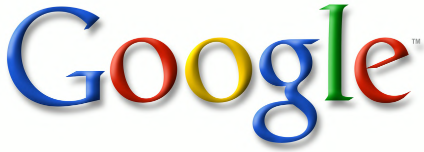
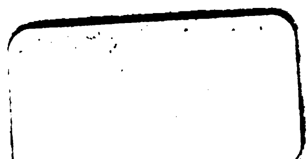




A. E. NORDENSKIÖLD

STUDIER

OCH

FORSKNINGAR

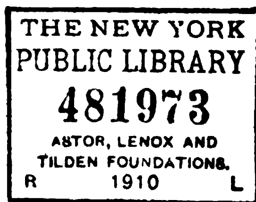
FÖRANLEDDA AF

MINA RESOR I HÖGA NORDEN

ETT POPULÄRT VETENSKAPLIGT BIHANG
TILL »VEGAS FÄRD KRING ASIEN OCH EUROPA»



STOCKHOLM
F. & G. BEIJERS FÖRLAG



STOCKHOLM,
TRYCKT I CENTRAL-TRYCKERIET, 1883.

OSCAR DICKSON

den högsinte och outtröttlige befrämjaren af mina

resor och forskningar i den höga norden

egnas dessa blad

tacksamt

af

A. E. NORDENSKIÖLD.

FÖRORD.

De uppsatser rörande polarländernas historia, natur och folklif, hvilka härmed öfverlemnas åt allmänheten, hafva ursprungligen varit afsedda att i en mindre utförlig form ingå i **"Vegas färd kring Asien och Europa".** *Hänsyn till nödig begränsning af detta verk och önskan att åt dessa mera speciella undersökningar bereda en utförligare behandling väckte tanken på deras utgifvande såsom ett särskildt arbete, afsedt att utgöra ett bihang till den egentliga resebeskrifningen. Den allmänhet, som med så lifligt intresse följt skildringen af Vegas färd, skall helt säkert äfven finna de här framlagda forskningsresultaten förtjenta af uppmärksamhet, helst som jag till medarbetare lyckats förvärfva mig flere bland vårt lands mest framstående vetenskapsmän och som resultaten af deras forskningar meddelats i en lättfattlig och för hvarje bildad läsare njutbar form.*

Stockholm i juli 1884.

A. E. NORDENSKIÖLD.

Innehåll:

Kartor och planscher.

Illustrationer i texten.



I.

OM BRÖDERNA ZENOS RESOR

OCH DE ÄLDSTA KARTOR ÖFVER NORDEN.

TAL VID PRESIDIETS NEDLÄGGANDE I K. VETENSKAPS-AKADEMIEN DEN 12 APRIL 1882

AF

A. E. NORDENSKIÖLD.

Under det jag utarbetade den historik öfver nordostfärderna, som förekommer i »Vegas färd kring Asien och Europa», blef min uppmärksamhet fästad derpå, att några forskare sökt visa, det bröderna ZENOS mångomtalta sjöfärder icke gält länderna vester om Atlanten utan landen öster ut — Hvitahafskusten, Bjarmland m. m. — och att Zenierna derför bort nämnas bland nordostfarare näst efter Othere. Detta gaf anledning till nedanstående, så vidt möjligt varit, på originalkällor grundade studie, hvilken dock icke kunnat intagas i berättelsen om Vegas färd, dels för bristande utrymme, dels derför att det resultat, till hvilket jag kommit, var fullkomligt stridande mot påståendet, att bröderna Zeno borde inregistreras i nordostfararnes led.

År 1558 utkom hos FRANCESCO MARCOLINI i Venedig ett litet arbete i 12:o under titel:

De i commentarii del Viaggio in Persia di M. Caterino Zeno il K . . . et dello scoprimento dell' Isole Frislanda, Eslanda, Engrouelanda, Estotilanda, & Icaria, fatto sotto il Polo Artico, da due fratelli Zeni, M. Nicolò il K. e M. Antonio . . . con un disegno particolare di tutte le dette parte di Tramontana da lor. scoperte. In Venetia per Francesco Marcolini MDLVIII.

Detta arbetes senare del, hvilken länge haft ett stort inflytande på kartografernas teckning af kustländerna kring Atlantiska oceanens norra del, bildar såsom bekant en ytterst märkvärdig, men ännu i dag i mer än ett hän-

seende olöst geografisk gåta. Försök till frågans utredande hafva dock icke saknats. Tvärt om, få geografiska spörsmål hafva varit föremål för monografier så talrika och af så framstående forskare som detta, utan att dock härigenom någon enighet vunnits: G. Mercator (1595), J. de Laët (1643), G. Hornius (1652), J. F. Stüven (1714), Charlevoix (1744), Washington Irving (1828), amiral C. C. Zahrtmann (1833), O. F. Peschel (1858)[1] m. fl. hafva sökt visa, att hela berättelsen är mer eller mindre uppdiktad i afsigt att för venetianerna göra anspråk på äran af Amerikas upptäckt; hvaremot G. Ruscelli (1561), J. Moletius (1562), utgifvaren af sista delen af Ramusio (1583), Abr. Orthelius (1575), R. Hakluyt (1600), Forster (1784), Buache (1784), Pl. Zurla (1808), J. Barrow (1818), Alex. von Humboldt (1837), J. H. Bredsdorff (1845), Lelevel (1852), P. Gaffarel (1869), R. H. Major (1873), G. Gravier (1874), Vivien de St. Martin m. fl. anse Zenos reseberättelse i sina hufvuddrag — d. v. s. i hänseende till de venetianska brödernas besök å Grönland — vara sann och söka, ehuru på olika sätt, förklara bort de svårigheter, som möta för denna uppfattning. Slutligen har helt nyligen dansken Fr. Krarup

[1] De fullständiga titlarna på de fleste af desse författares arbeten återgifvas af Paul Barron Watson uti Bibliography of the Pre-Columbian discoveries of America (The Library Journal, Vol. 6 N:o 8. Boston 1881). Här lemnas en mycket förtjenstfull förteckning på 69 särskilda uppsatser om Zeniernas resor, jemte en kort uppgift om författarnes åsigt i frågan. Dock är förteckningen hvarken fullständig eller fullkomligt felfri. Bland äldre hithörande arbeten saknas t. ex. Ruscellis upplaga af Ptolemæus, Venedig 1561, äfvenså Moletii upplaga af samme författare, Venedig 1562, båda vigtiga originalkällor; vidare Megiser, Septentrio Novantiquus, Leipzig 1613; R. Capel, Norden, Hamburg 1678; F. M., Neuentdecktes Norden, Frankfurt & Leipzig 1727, m. fl. Bland oriktigheterna må nämnas, att Ramusio, som dog redan 1557, sjelf icke kan hafva haft något att skaffa med intagandet af berättelsen om Zeniernas resor i den 1583 tryckta tredje delen af hans bekanta samling af resebeskrifningar. Vidare må anmärkas, att i 1589 års upplaga af Hakluyt finnes Zeniernas resa ej intagen. Den behöriga skilnaden göres ej heller mellan de tvenne nästan samtidiga olika editionerna af den vigtiga kartan, nämligen Marcolinis af 1558 och Valgrisis (i ofvan anförda upplagor af Ptolemaeus) af 1561 och 1562.

sökt visa, att Zenierna under sina resor besökt vestra Slesvig, Orknejöarna och norra Ryssland, ej Färöarna, Island, Grönland och Amerika.

Då jag nu går att lemna ett nytt bidrag till denna redan förut ytterligt rika literatur, så sker det emedan jag tror mig hafva kommit till åtskilliga märkliga slutsatser, hvilka icke blifvit med tillräckligt eftertryck framhållna af mina föregångare. Det förefaller mig nämligen, som om man, oberoende af den större eller mindre trovärdighet som tillmätes sjelfva berättelsen, kunde ur det af Marcolini tryckta arbetet framdraga fullgoda bevis ej allenast derför, att fartyg under 14:de seklet tillfälligtvis landdrifvits till Grönland, utan äfven derför, att en vida lifligare sjöfart, än man vanligen föreställer sig, intill början af 1400-talet egt rum på Grönland och närbelägna delar af Amerika. Ett noggrant studium af Zenos karta och af trenne andra kartor från femtonde århundradet visar dessutom, att man ännu har i behåll fyra olika, på nordiska källor grundade præ-columbiska kartor öfver nordvestra delen af den nya verld, som år 1492 af Columbus öppnades för Europas folk.

Men innan jag framställer skälen härför, skall jag, för att bereda mina läsare den fasta utgångspunkt, som är nödig för en sjelfständig uppfattning af frågan, meddela en trogen öfversättning af den korta originalreseberättelsen, jemte ett facsimile af den märkliga karta, som åtföljer densamma. Reseberättelsen[1] lyder i svensk öfversättning som följer:

[1] Det ifrågavarande arbetet grundar sig på meddelanden af N. Zeno d. y., en ättling af Antonio Zeno och samtida till bokens utgifvare, Francesco Marcolini. Det är indeladt i 3 böcker, af hvilka de två första handla om M. Caterino Zenos resa till Persien, den tredje (blad 45—58) om resan mot norden. Det är denna sistnämnda, som här meddelas i öfversättning. Sid. 44 upptages af familjen Zenos genealogi, hvilken jag utelemnat.

Om upptäckten af öarna Frislanda, Eslanda, Engroueland, Estotilanda & Icaria, gjord af två bröder Zeni, riddaren Nicolò och M. Antonio.

En bok med en karta af dessa öar.

År ett tusen två hundra efter Kristi födelse var M. Marin Zeno mycket berömd i Venedig. Han kallades för sin stora dygd och begåfning till podestà öfver åtskilliga italienska republiker, och skötte sig vid deras styrande alltid så väl, att hans namn blef älskadt och högt värderadt äfven bland dem, som aldrig känt honom personligen. Bland andra vackra handlingar af honom omnämnes särskildt, att han stillade åtskilliga allvarliga inbördes stridigheter bland Veroneserna, hvilka helt säkert gifvit upphof till krig, om ej hans utomordentliga nit och rådighet hindrat utbrottet. Af honom föddes M. Pietro, som var fader till hertig Rinieri. Då denne dog utan att efterlemna några söner, utsåg han till arfvinge M. Andrea, son till hans broder M. Marco. Denne M. Andrea var en generalkapten och prokurator af mycket stort anseende för sina många utmärkta egenskaper. Hans son var M. Rinieri, berömd senator och flere gånger medlem af rådet, och af denne föddes M. Pietro, generalkapten i kriget mellan de kristna och turkarne, kallad Dragone, emedan han förde på sin sköld en drake i stället för en slaga, som han förut fört. Denne var fader till M. Carlo den store, berömd prokurator och generalkapten mot genueserna i det farliga krig, under hvilket nästan alla Europas förnämsta furstar förenade sig mot vår frihet och makt, och i hvilket han, lik en annan Furius Camillus, genom sitt mod befriade fäderneslandet från en öfverhängande fara, att blifva sina fienders byte. Härigenom förvärfvade han tillnamnet Lejonet, hvilket han till evigt minne af sin tapperhet bar tecknadt på skölden. Bröder till M. Carlo voro M. Nicolò, riddaren, och M. Antonio, fader till M. Dragone, af hvilken föddes M. Caterino, som var far till M. Pietro, fader till en annan M. Caterino, som dog sistlidet år; fader till Nicol, som ännu lefver.

Efter ofvannämnda krig vid Chioggia med genueserna, hvilket gaf så mycket att göra åt våra förfäder, betogs riddaren M. Nicolò, såsom en högsinnad man, af mycket stor lust att resa och se verlden och göra sig bekant med seder och språk hos olika

folkslag, på det att han framdeles, då tillfälle erbjöde sig, måtte blifva bättre i tillfälle att gagna sitt fädernesland samt för sig förvärfva rykte och heder. Sedan han derför byggt och utrustat ett fartyg med sina enskilda rikedomar, hvilka voro mycket betydliga, lemnade han våra egna farvatten och seglade, efter att hafva passerat Gibraltar-sundet, några dagar på Oceanen, alltid styrande mot norr i afsigt att nå England och Flandern. Men här råkade han ut för en häftig storm och dref under många dagar omkring för sjö och vind, utan att veta hvar han var. Slutligen upptäckte han land och strandade, oförmögen att längre styra mot den våldsamma stormen, på ön Frislanda. Han bergade manskapet samt en stor del af fartygets last, och detta hände år ett tusen tre hundra åttio.[1]

Här samlade sig nu beväpnade invånare i stora skaror och anföllo M. Nicolò och hans folk, hvilka icke visste i hvilken del af verlden de befunno sig och voro utmattade af de utståndna mödorna. De voro följaktligen ur stånd, så väl att göra det ringaste anfall, som att käckt försvara sig, såsom höfdes mot sådana motståndare, och det hade säkert gått dem illa, om ej lyckan fogat, att en furste med beväpnadt manskap funnits i trakten. Då denne fått veta, att ett stort fartyg förlist på ön, skyndade han fram åt skriket och oväsendet, som tillstäldes mot våra stackars sjömän, och sedan han jagat bort infödingarne, tilltalade han sjömännen på latin och frågade hvad slags folk de voro och hvarifrån de kommo. Då han fått veta, att de kommo från Italien och voro män från samma land, blef han mycket glad. Derpå tog han dem alla i sin tjenst, förklarande åt hvar och en, att de icke skulle utsättas för något obehag, och att de kommit till ett ställe, der de skulle blifva utmärkt väl behandlade och gerna sedda. Han var en stor höfding, som egde några öar, som kallades Porlanda, belägna mot söder (?) ej långt från Frislanda, de rikaste och bäst befolkade i dessa trakter, och kallade sig ZICHMNI.[2] Och utom dessa små öar egde han af landbesittningar[3] furstendömet Sorant[4], beläget mot skotska sidan.

[1] Man kan bevisa, att Nicolò Zeno d. ä. ännu i november 1388 var i Italien, med anledning hvaraf antagligt är, att här bör stå 1390 i stället för 1380. (P. ZURLA, Dissertatione intorno ai viaggi e scoperte settentrionali de Nicolò ed Antonio Fratelli Zeni, Venezia 1808, s. 42).

[2] Namnet skrifves af Ruscelli ZICHINI, af Moletius ZICHMNUS.

[3] Att på detta ställe öfversätta »fra terra» med »på fastlandet» är helt säkert oriktigt och mycket vilseledande.

[4] I texten står *Sorano*, men detta finnes i tryckfelsförteckningen ändradt

Det har synts mig nyttigt att meddela en kopia af det sjökort öfver dessa nordliga trakter, hvilket ännu finnes bland gamla saker i huset. Oaktadt det är murket och många år gammalt, har kopian lyckats mig ganska väl, och för dem, som intressera sig för dessa saker, kan den tjena till en ledstjerna att förstå hvad som utan densamma blir svårare att fatta.

Med sådana tillgångar, som omtalats, var Zichmni en krigisk och modig man och framför allt berömd för sjöbedrifter. Då han det föregående året besegrat Norges konung, hvilken var öfverherre öfver ön, och då han var en man som önskade göra sig än mer berömd genom krigsbedrifter, än han redan var, hade han med sitt folk landstigit för att eröfra och bemäktiga sig Frislanda, hvilket är en ö, mycket större än Irlanda.[1] När han nu såg, att M. Nicolò var en förståndig man och mycket förfaren som sjöman och krigare, anmodade han honom att gå om bord på flottan med alla de sina, samt befalde kaptenen att hedra honom och i allt begagna sig af hans råd, emedan han var en man genom långvarig öfning väl förfaren i sjömanskap och krigskonst. Zichmnis flotta bestod af tretton farkoster, af hvilka endast tvenne voro roddbåtar, en ett skepp, de öfriga skutor. Med dessa seglade de mot vester och bemäktigade sig med föga svårighet Ledouo och Ilofe samt några andra holmar, belägna i en bugt kallad Sudero, hvarest de i en hamn på landet Sanestol togo några fartyg lastade med salt fisk. Sedan de här träffat Zichmni, som med landthären hade bemäktigat sig hela landet, dröjde de der endast en kort tid, hvarpå de seglade än längre mot vester till en annan udde i bugten, hvilken åter kringseglades, hvarpå de kommo till åtskilliga öar och land, som alla bragtes under Zichmnis välde. Det haf, der de nu seglade fram, var så fullt af blindskär och klippor, att till följd af den ringa öfning, som Zichmnis folk hade i jemförelse med de våra, hvilka voro så att säga födda, uppvuxna och åldrade i sjömanskap, hela flottan enligt

till *Sorant*. Märkligt är det af föregående kommentatorer förbisedda, i den italienska texten förekommande frågetecknet efter uppgiften om Porlandas läge, hvilket angifver, att en otydlighet här förekommit i den Zenoska urkunden, och ger en nyckel till förklarande af de svårigheter, som här möta, att förlika karta och text (jemför R. H. Major, The Voyages of Nicolò & Antonio Zeno. London, Hakluyt Society, 1873).

[1] Helt säkert, såsom mr. Major förmodar, misskrifning eller feltryck i stället för »Island» = Shetland.

allas medgifvande varit förlorad, om den ej haft M. Nicolò och hans sjömän till lotsar.

Nu, sedan flottan utfört hvad här omtalats, beslöt kaptenen, på Nicolòs inrådan, att landstiga vid ett ställe kalladt Bondendon, för att höra med hvad framgång Zichmnis företag aflupit. Här förnummo de till sin stora glädje, att han levererat en stor batalj och krossat den fiendtliga krigshären. Till följd af denna seger sände hela ön honom bud om underkastelse och höjde hans fälttecken öfver alla städer och befästade platser. Detta förmådde dem att dröja på detta ställe till Zichmnis ankomst, öfvertygade som de voro, att han snart borde vara der.

Då han kom, firades stora glädjefester med anledning af segern så väl till lands som sjös. För denna senare blefvo venetianerna af alla så hedrade och firade, att man ej hörde talas om annat än om dem och om M. Nicolòs tapperhet. Fursten, som högt värderade modige män, i synnerhet om de utmärkt sig till sjös, lät med anledning häraf kalla M. Nicolò till sig och, efter att hafva prisat honom med många högstämda ord och berömt hans stora nit och insigt, af hvilka två egenskaper fursten medgaf sig hafva dragit en mycket stor och ovärderlig fördel, nämligen räddningen af flottan och förvärfvandet, utan något vidare besvär, af så många platser, utnämnde han honom till riddare och hedrade alla af hans folk med mycket rika skänker. Sedan lemnade de detta ställe och färdades med anledning af den vunna segern som triumfatorer med ens till Frislanda, öns hufvudstad, belägen på sydöstra sidan innanför en af de många bugter, som finnas på denna ö. I denna fångas en sådan mängd fisk, att många skepp lastas dermed för Flandern, Bretagne, England, Skotland, Norge och Danmark. Häraf hemta de stora rikedomar.

Ofvanstående underrättelser meddelar M. Nicolò i ett bref till sin broder M. Antonio, i hvilket han ber honom, att han måtte komma med något fartyg att söka upp honom. Då denne ej var mindre begärlig än brodern att se verlden och lära känna skilda folk, för att vinna beröm och blifva en stor man, köpte han ett fartyg och kom, styrande den angifna vägen, efter en lång färd och många utståndna faror frisk och sund till M. Nicolò, hvilken mottog honom med stor glädje, emedan han var ej allenast en broder, utan ock en broder i mannamod.

M. Antonio slog sig ned i Frislanda och bodde der fjorton år, fyra med M. Nicolò, tio ensam. Sedan de här kommit i sådan nåd och gunst hos fursten, att denne, för att hedra dem och framför allt emedan han högt uppskattade deras duglighet, utnämnt M. Nicolò till kapten för flottan, gjorde han, väl utrustad till strid, ett anfall mot Estlanda, hvilket är beläget ett stycke från kusten mellan Frislanda och Norge. Här gjorde de stor skada, men då de erforo, att Norges konung med en stor flotta kom mot dem för att slå tillbaka detta anfall, seglade de bort under en så förfärlig storm, att de kastades mot några grund och förlorade en stor del af fartygen. De öfverblifna räddade sig under Grislanda, en stor men obebodd ö. Äfven den norske konungens flotta råkade ut för samma storm, förliste och blef alldeles förstörd i detta haf. När Zichmni fått veta detta genom ett fiendtligt fartyg, som tillfälligtvis kastats mot Grislanda, och då han redan iståndsatt sin flotta och befann sig i granskapet af öarna norr ut, beslöt han att anfalla hufvudön (Islanda),[1] hvilken liksom de öfriga tillhörde konungen af Norge. Men han fann den så väl befäst och försvarad, att han, då han endast hade en obetydlig flotta och äfven den illa bemannad och i mycket dåligt skick, blef tillbakaslagen. Han nödgades sålunda afstå från detta företag, utan att hafva uträttat något, men anföll i de samma farvattnen några andra öar, kallade Islande, sju till antalet, nämligen: Talas, Broas, Iscant, Trans, Mimant, Damberc och Bres, och sedan han plundrat dem alla, byggde han en fästning på Bres, i hvilken han lemnade M. Nicolò med några farkoster, folk och förråd. Sjelf ansåg han sig hafva gjort nog med den ringa flotta, som var öfrig, och återvände lyckligt till Frislanda.

M. Nicolò qvarblef i Bres. Han beslöt följande år att segla ut för att upptäcka land. Sedan han derför utrustat tre icke synnerligen stora fartyg, seglade han i juli månad mot norden och kom till Engroueland, hvarest han fann ett munkkloster af predikarorden och en kyrka helgad St. Tomas vid ett berg, som

[1] Såsom mr Major visat, menas med »Islanda» tydligen hufvudön och ej, såsom sjelfva första utgifvaren af resebeskrifningen, Nicolò Zeno d. y., förmodat, Island. Beklagligen har Nicolò d. y. låtit sitt misstag förleda sig till åtskilliga förändringar på kartan, hvilka föranledt mycket missförstånd och kanske varit en af hufvudorsakerna till de tvifvel, som framkastats rörande hela reseberättelsens tillförlitlighet.

utstöter rök som Vesuvius och Etna. Der finnes en källa med hett vatten, medelst hvilket de uppvärma kyrkan och brödernas boningar. Det kommer till köket så kokhett, att de använda det vid matlagning utan tillhjelp af någon annan eld; då brödet sättes utan vatten i koppargrytor, gräddas det som i en väl uppvärmd ugn. Der finnas små trädgårdar, täckta om vintern, hvilka genom inledning af detta vatten skyddas mot snön och kölden, hvilken i dessa långt mot polen belägna trakter är ytterst sträng; på sådant sätt odla de blommor och frukter och mångahanda örter, alldeles så som i tempererade trakter under den rätta årstiden. De råa och vilda folkslagen i dessa trakter, som se dessa märkvärdiga saker, anse derför munkarne för gudar, bringa dem höns, kött och andra gåfvor och hålla dem som herrar i synnerlig aktning och vördnad. På detta sätt uppvärma dessa munkar, då stark frost och snö råder, sina boningar, och de kunna i ett ögonblick uppvärma och afkyla ett rum genom att släppa in mer vatten eller genom att öppna ett fönster och låta årstidens köld intränga. För klostrets byggningar begagna de intet annat ämne än det, som vulkanen lemnar dem. De taga de glödande stenar, hvilka som gnistor utkastas från mynningen af bergets glödhärd, och medan de äro som hetast, öfvergjuta de dem med vatten, hvarigenom de falla sönder och bilda en bitumen eller kalk, hvilken är ytterst hvit, mycket hållfast och vid förvaring i källare aldrig förderfvas. Likartade från vulkanen utkastade stenar kunna såsom afsvalnade begagnas till sten för murar och hvalf, ty när de en gång svalnat, kunna de ej sönderslås och brytas annat än med redskap af jern, och de hvalf, som uppföras med dessa stenar, bibehålla sig ständigt vackra och oskadade samt äro så lätta, att något särskildt hvalfstöd ej behöfves.

Till följd af dessa gynsamma förhållanden hafva de gode fäderna uppfört så många boningshus och byggnader, att det är förvånande att se. De flesta tak, som finnas derstädes, äro gjorda på det sätt, att sedan muren är uppförd till sin bestämda höjd, draga de den, medan de uppföra hvalfvet, småningom tillsamman, till dess midten bildar ett lagom regntak. Men för regn fruktar man i dessa trakter ej synnerligen; ty då det, såsom sagdt, är ytterst kallt vid polen, så smälter den snö, som en gång fallit, ej förr än nio månader af året förflutit, ty så länge varar vintern hos dem. De lefva af vildt och fisk, ty der, hvarest det varma vattnet faller

ut i hafvet, finnes en rymlig och stor hamn, som för det varma vattnets skull aldrig fryser om vintern. Der samlas med anledning häraf en sådan mängd hafsfogel och fisk, att man deraf fångar en nästan oändlig mängd. Härmed underhålles en stor befolkning i granskapet, hvilken de ständigt hålla i arbete dels med uppförande af byggnader, dels med fångst af fogel och fisk och med tusen andra göromål för klostrets räkning. Deras hus äro belägna vid berget; de äro alla runda, tjugufem fot i genomskärning och upptill afsmalnande på det sätt, att öfverst lemnas en liten öppning, hvarigenom den dager intränger, som lemnar ljus åt boningen; jorden under är så varm, att någon köld ej kännes inom hus. Om sommaren komma hit många fartyg från angränsande öar, från udden ofvan om Norge, från Treadon,[1] och de föra till munkarne allt hvad man kan önska, och de byta sig i stället till fisk, som man torkar i luften eller i kölden, och till hudar af olika slags djur. På detta sätt förvärfva munkarne sig ved till bränsle, utmärkt arbetadt virke, säd och tyg till kläder. Säkra om att de två sistnämnda varorna utgöra efterlängtade handelsartiklar i hela den omgifvande trakten, förskaffa de sig utan besvär och möda allt hvad önskas kan. I detta kloster samlas munkar från Norge, Sverige och andra land, men de flesta äro från öarna. Och i denna hamn finnas alltid många fartyg, som, medan hafvet är tillfruset, ej kunna segla bort, utan invänta följande seglationstid för att komma loss. Fiskarenas båtar äro af samma form som de skottespolar, hvilka väfvare begagna, och byggas på så sätt, att sedan skinnet tagits af en fisk,[2] spännes det ut öfver en benstomme af samma djur och sammansys merendels i dubbelt lag, hvarigenom man erhåller en så god och säker farkost, att det sannerligen är underbart att se. I storm innesluta de sig i båten och låta föra sig af vågen och vinden öfver hafvet, utan någon fruktan att förlisa eller drunkna, och då de angöra land, kunna de utan skada utstå många stötar. De hafva i bottnen af båten en långsträckt säck, som är bunden i midten, och då vatten intränger i farkosten, taga de det i den ena hälften af säcken, som tillslutes upptill med tvenne träbitar, och låta vattnet rinna ut genom att öppna

[1] Trondhjem.

[2] Härmed menas säl eller hvalross.

bandet nedtill, och så ofta det behöfves, göra de det utan någon svårighet eller fara.[1]

Då vidare klostrets vatten är svafvelhaltigt, leda de det in i de förnämligare invånarnes rum i kärl af koppar, tenn eller sten, hvilka blifva så heta, att de värma upp stugan som en badstuga, utan afgifvande af någon stank eller obehaglig lukt. Dessutom leda de friskt vatten i en murad ränna belägen under jorden, så att det ej kan frysa, till midten af gården, der det får flyta ut i ett stort kopparkärl, hvilket står midt uti en kokande källa. Sålunda uppvärma de vattnet till dryck och vattning af trädgårdarne, och de draga så mycken fördel af berget, att något mer ej kan önskas. Med större ifver än för något annat egna sig de gode fäderna åt en omsorgsfull skötsel af sina trädgårdar och åt uppförande af ståtliga och vackra samt framför allt beqväma boningshus. Ej heller felas dem för detta ändamål kunnige män och flitige arbetare, ty de betala rundligt och lemna rika skänker. I synnerhet äro de gränslöst frikostiga mot dem, som bringa frukter och frön. Allt detta gör, att här finnes stort tillopp af handtverkare och arbetare, emedan desse förtjena bra och lefva godt. De fleste af munkarne begagna latinska språket, i synnerhet de förnämligare och högre uppsatte i klostret.

Allt som man känner om Engroueland utgöres af hvad M. Nicolò här ofvan meddelat, hvarjemte han beskrifver den af honom upptäckta fjorden, såsom man kan se på den af mig förfärdigade kartan. Men föga van vid den stränga kölden, insjuknade han slutligen och dog kort efter att hafva återvändt till Frislanda.

M. Antonio ärfde hans rikedomar och hedersposter, men ehuru han försökte på mångahanda sätt och ifrigt bönföll och bad derom, kunde han aldrig erhålla tillstånd att återvända hem. Ty Zichmni, som var en företagsam och modig man, hade föresatt sig att göra sig till herre öfver hafvet. Han ville använda M. Antonio för att sända honom med några farkoster mot vester, ty åt det hållet hade några af hans fiskare upptäckt mycket rika och väl befolkade öar. Denna upptäckt berättar M. Antonio i ett bref till sin broder Carlo på följande sätt, ordagrant på det när, att vi, med bibe-

[1] Denna högst märkliga beskrifning af grönländarnes kajaker synes hafva varit bekant för Olaus Magnus, att döma af hvad han säger om grönländarnes farkoster i nedan anförda, år 1539 i Venedig tryckta arbete, »Opera breve etc.» (italienska uppl. fol. 3.)

hållande af hufvudinnehållet, ändrat några gamla och urmodiga talesätt.

För tjugusex år sedan råkade några fiskarbåtar ut för en svår storm och drefvos redlösa omkring på hafvet under många dagar, ända tills de, då stormen lagt sig, upptäckte en ö, kallad Estotilanda, belägen mer än tusen mil vester ut från Frislanda. En af farkosterna förliste här, och dess sex man togos till fånga af infödingarne samt fördes till en mycket vacker och väl befolkad stad. Här lät stadens konung många tolkar komma, utan att finna någon annan, som förstod fiskarenas språk, än en latinare, som genom en likartad olyckshändelse blifvit kastad till ön. På konungens vägnar frågade han dem, hvilka de voro och hvarifrån de kommo. Han samlade svaren och framförde dem till konungen, hvilken, då han tagit reda på förhållandena, önskade, att de skulle slå sig ned i landet. Då de ej kunde göra annorlunda, lydde de befallningen och dröjde fem år på ön. De lärde sig språket, och i synnerhet en af dem besökte olika delar af ön. Han sade, att den är mycket rik och öfverflödar på verldens goda, att den är föga mindre än Islanda, men mer fruktbar och har i midten ett högt berg, på hvilket de fyra floder upprinna, som bevattna landet. Invånarne äro kunnige och egna sig åt samma yrken som vi. Han tror, att de i forna tider haft förbindelse med oss, ty han säger sig i konungens boksamling hafva sett latinska böcker, hvilka ingen af dem numera förstod. De hafva ett eget språk och egna skriftecken och alla slags metaller, framför allt öfverflöd på guld. Deras handel sker på Engroueland, hvarifrån de hemta skinnvaror, svafvel och beck[1]; och han säger, att mot söder finnes ett stort, folkrikt land, mycket rikt på guld. De så korn och bereda mjöd, d. v. s. en dryck, som de nordiska folken begagna såsom vi vin. De hafva skogar af ofantlig utsträckning, och de bygga hus med murar, och der finnas många städer och byar. De bereda båtar och segla med dem, men de använda icke magnetnålen och ej förstå de att finna norr med kompassen. Till följd häraf voro desse fiskare högt uppburna, så att konungen sände dem med tolf farkoster mot söder till ett land, som de kallade Drogio. Men under ditresan råkade de ut för en så svår storm, att de ansågo sig förlorade, och då de undgått denna grymma död, utsattes de i stället för den allra grymmaste. De flesta af dem blefvo nämligen, efter att

[1] Förmodligen tran.

hafva tillfångatagits, uppätna af vildarne, som åto menniskokött och ansågo det för en mycket smaklig föda. Men då denne fiskare med sina följeslagare lärde dem sättet att fånga fisk med nät, räddade han lifvet. Han fångade dagligen mycken fisk i hafvet och sötvattnen och skänkte den åt de förnämste. Härigenom tillvann han sig så mycken välvilja, att han blef afhållen, älskad och högaktad af hvar och en.

Då ryktet härom spridt sig till närboende folk, fick en grannhöfding så stor lust att hafva främlingen hos sig och se huru denne utöfvade sin beundransvärda konst att fånga fisk, att han började krig med den höfding, hos hvilken fiskaren vistades. Såsom mäktigare och bättre krigare segrade han till slut, och fiskaren sändes jemte de andra öfver till honom. Under de tretton år, som fiskaren vistades i dessa trakter, sade han, att han på detta sätt blifvit utlemnad till mer än fem och tjugu herrar, af hvilka den ene alltid började krig med den andre blott för att hafva honom hos sig. Ständigt flyttande och utan att någonsin för lång tid hafva en fast boningsplats, besökte han sålunda och lärde känna nästan hela landet. Han säger, att det var ett stort land, nästan som en ny verld, men folket är rått och lider brist på allt, ty de gå alla nakna, och ehuru de lida af grym köld, veta de ej att kläda sig med skinnet af de djur de taga under jagten; de hafva intet slags metaller, lefva af jagt och begagna lansar af trä med tillspetsad ända och bågar med strängar af djurskinn. De äro mycket vilda, föra dödliga fejder sins emellan och äta hvarandra. De hafva höfdingar och bestämda lagar, mycket olika hos olika stammar. Men ju längre man framtränger mot sydvest, dess mer bildning finner man, till följd af det milda klimat, som der råder, så att der finnas städer och afgudatempel. Der offras menniskor, som spisas efteråt, och der känna de något till och begagna guld och silfver.

Sedan nu denne fiskare vistats så många år i dessa trakter, tänkte han på att om möjligt återvända till fäderneslandet. Men hans följeslagare, som misströstade att mera kunna få återse det, önskade honom lycklig resa och dröjde qvar. Sedan han sagt farväl åt dem, flydde han genom skogarna mot Drogio, och han blef väl mottagen och omhuldad af grannfursten, som kände honom och var en bitter fiende med den förre. Gående sålunda ur en höfdings hand till en annans af de samma, hos hvilka han

varit förut, kom han efter en lång tid med många mödor och besvär slutligen till Drogio. Han bodde här tre år å rad, då han lyckades erfara af infödingarne, att tre farkoster kommit till kusten. Full af hopp att kunna utföra sin föresats, begaf han sig nu till kusten, och på frågan, från hvilket land de voro, hörde han till sin stora glädje, att de voro från Estotilanda. På sin begäran att få följa med, blef han med nöje mottagen, emedan han kände landets språk och ingen annan fans som förstod det, hvarför de begagnade honom som tolk. Han deltog sedan med dem i denna handelsresa, så att han blef mycket rik och kunde bygga och utrusta ett eget fartyg, med hvilket han återvände till Frislanda, medförande till fursten underrättelsen om upptäckten af detta mycket rika land. Allt detta och många andra nya saker, som han berättat, bekräfta och bestyrka sjömännen. För den skull har höfdingen beslutit att sända mig med en flotta till dessa trakter, och så många finnas, som vilja vara med för sakens nyhets skull, att jag förmodar vi skola utan kostnad från det allmänna blifva mycket manstarka.

Sådant är innehållet af det bref, jag (Nicolò Zeno d. y.) omtalat, och jag har meddelat det här, för att man må förstå en annan resa, som M. Antonio företog. Han reste bort med mycket folk och många fartyg, utan att dock blifva utnämnd till kapten, såsom först var påtänkt, emedan Zichmni sjelf ville vara med. Jag har om detta företag ett bref, hvilket lyder som följer:

Vår stora tillrustning för resan till Estotilanda började med ett dåligt förebud, emedan den fiskare, som skulle blifva vår vägvisare, dog just tre dagar före vår afresa. I alla fall afstod höfdingen icke från företaget, utan tog till vägvisare, i stället för den döde fiskaren, några sjömän, som med honom återvändt från ifrågavarande ö. Sålunda började vi att styra mot vester och upptäckte några öar hörande till Frislanda, och sedan vi kommit förbi några grund, kommo vi till Ledouo, hvarest vi dröjde sju dagar för att hvila oss och förse flottan med hvad nödigt var. Efter att hafva lemnat detta ställe kommo vi i början af juli till ön Ilofe, och som vinden fortfarande var med oss, fortsatte vi och seglade ut på öppna hafvet. Men kort derpå uppstod en så häftig storm, att vi åtta dagar å rad höllos i ständigt arbete, drifvande omkring utan att veta hvar vi voro och med förlust af en stor del af fartygen. Då stormen slutligen afstannat, samlade vi de skingrade fartygen, och seg-

lande med god vind upptäckte vi land mot vester. Styrande i den riktningen kommo vi till en lugn och säker hamn och sågo, att en oändlig massa beväpnadt och stridsfärdigt folk ilat mot stranden för att försvara ön. Då Zichmni nu lät gifva tecken till fred åt de sina, utsände öboarne tio män, som kunde tio språk, af hvilka dock ingen annan kunde göra sig förstådd än en från Islanda. Då denne fördes inför vår höfding och tillfrågades af honom huru ön kallades, hvilka folk bebodde den och af hvem den beherskades, sade han, att ön kallades Icaria, och att alla konungar, som hade herskat på den, kallade sig Icari efter den förste konungen, hvilken sades hafva varit son af Dedalo, konung öfver Skottland. Då denne bemäktigat sig ön, lemnade han der sin son som konung jemte de lagar, som öboarne ännu begagna, och då han derpå ville segla vidare, drunknade han under en svår storm. Till följd af hans död kallas hafvet ännu det Icariska och öboarnes konung Icari. Emedan de voro belåtna med det tillstånd, som Gud gifvit dem, ville de alldeles icke förändra sina seder eller mottaga några främmande. Derför bådo de vår höfding, att han icke skulle söka bryta de lagar, de erhållit såsom ett lyckligt minne af denne konung och sedan iakttagit. Detta kunde han för öfrigt ej göra utan att rusa mot en säker undergång, emedan de alla voro beredda att hellre offra lifvet än på något sätt bryta häremot. I alla fall, på det att det ej må förefalla, som om de undveko all samfärdsel med andra folk, förklarade tolken slutligen, att de gerna skulle mottaga en af oss och gifva honom en framstående ställning, och detta endast för att lära mitt språk och få reda på våra seder, på samma sätt som de redan mottagit de andra tio personerna, af tio olika folk, som kommit till ön. Till allt detta svarade vår höfding intet annat, än att han, sedan han efterfrågat hvar och en god hamn fans, gaf tecken att lyfta ankar. Derpå seglade han med hela flottan för fulla segel rundt om ön till en hamn, som anvisats honom på dess östra sida. Här landstego sjömännen att intaga ved och vatten och det med största skyndsamhet af fruktan att blifva anfallna af öboarne. Deras fruktan var ej heller obefogad, ty de som bodde i det inre gåfvo tecken åt de öfriga med eld och rök, beväpnade sig, och sedan grannarne förenat sig med dem, rusade de i sådant antal med vapen eller pilar öfver de våra på stranden, att många blefvo slagna och dödade. Och icke hjelpte det, att man gjorde fredstecken; deras raseri endast ökades, som om de stridt för allt hvad

de egde och hade. Af denna orsak tvungna att lätta, seglade vi med en stor omväg kring ön, alltid följda på bergen och längs hafskusten af en oräknelig mängd beväpnade män. När vi sålunda kringseglat öns norra udde, kommo vi till vidsträckta grund, bland hvilka vi under tio dagar voro i ständig fara att förlora hela vår flotta. Men lyckligtvis var vädret hela tiden utmärkt vackert. Under seglingen vidare kommo vi slutligen till östra udden, allt jemt seende infödingarne ådagalägga samma fiendtliga sinnelag som förut och följa oss på bergsspetsarne och längs stranden med sitt skrikande och skjutande från långt håll. Vi beslöto derför att anlöpa en säker hamn och se till att ännu en gång få tala vid isländaren. Men vi misslyckades, ty folket stod, likt vilda djur, ständigt i vapen i afsigt att slå oss tillbaka om vi försökt landstiga. Då Zichmni sålunda såg, att han ej kunde uträtta något och att, om han framhärdade i sin föresats, lifsmedel kunde komma att tryta, lemnade han ön med god vind och seglade sex dagar mot vester. Då vinden derpå kastade om till sydvest och sjögången började att blifva svår, seglade han fyra dagar med vinden från aktern, hvarpå han ändtligen varsnade land. Vi nalkades detta med ej ringa fruktan, emedan sjön var hög och landet för oss okändt, men med Guds hjelp lade sig vinden, och det blef fullkomligt lugnt. Några af manskapet rodde i land, men återkommo snart och berättade till vår stora glädje, att de hade funnit landet ypperligt och hamnen än bättre. Till följd af denna underrättelse bogserade vi fartygen och farkosterna mot land, och sedan vi kommit in i en god hamn, sågo vi på långt håll ett stort berg, som utstötte rök. Detta gaf oss hopp att invånare skulle finnas på ön, och oaktadt berget var ganska aflägset, töfvade Zichmni ej att utsända hundra goda stridsmän för att rekognoscera landet och taga reda på hvad slags folk bebodde detsamma. Under tiden försedde sig flottan med vatten och ved, och man fångade en mängd fisk och hafsfogel, och der fans så mycket fogelägg, att det halft förhungrade folket åt sig mätt deraf.

Medan vi uppehöllo oss här, ingick juni månad, under hvilken tid luften på ön var mildare och ljufligare än man säga kan. Men då vi icke sågo till några menniskor, misstänkte vi, att detta vackra ställe var obebodt, och gåfvo åt hamnen och åt udden, som sköt ut i hafvet, namnen Trin och Capo di Trin. Krigsmännen återvände åtta dagar efter det de gått ut och berättade: att de

gått öfver ön till kullen, och att röken kommer derifrån, ty de funno, att en stor eld fans vid dess fot; att der fans en källa, från hvilken ett ämne liknande beck framqvälde och rann till hafvet; att mycket folk bodde der, halfvilda och lefvande i grottor. De voro små till växten, mycket rädda, ty genast när de fingo se de våra, flydde de till grottorna. Der fans en stor flod och en god och säker hamn. Då Zichmni fått höra detta, och då han såg, att stället hade en sund och ren luft, ypperlig jordmån samt floder och andra fördelar, beslöt han att bebygga platsen och att der grundlägga en stad. Men hans manskap, som var trött af en resa så full af besvär, började att knota, sägande att de ville återvända hem, ty vintern nalkades, och om de läto den inträda, kunde de ej mer resa bort förr än följande sommar. Derför behöll han endast roddfartygen och dem af manskapet, som ville blifva qvar. Alla de öfriga återsände han med skeppen, och utnämnde mig mot min vilja till deras befälhafvare. Då jag icke kunde göra något annat, reste vi derför bort och seglade utan att någonsin se land tjugu dagar utan afbrott mot öster; sedan jag derefter hållit af mot sydost, upptäckte jag efter fem dagar land och fann mig hafva kommit till ön Neome. Då jag igenkänt landet, insåg jag, att jag seglat förbi Islanda. Här intog jag förfriskningar från öboarne, hvilka voro under Zichmnis välde, och seglade med god vind på tre dagar till Frislanda, hvarest folket, som, med anledning af den långa tid resan varat, trodde sig hafva förlorat sin furste, mottog oss med de största glädjebetygelser.

Efter detta bref finner jag intet annat än hvad jag gissningsvis antar, att man kan sluta från ett annat bref, hvars början jag här meddelar, nämligen att Zichmni anlade ett nybygge vid hamnen på den af honom upptäckta ön, och att han härifrån närmare utforskade landet och fjordarna på så väl den ena som den andra sidan af Eugroueland. Detta ses nämligen särskildt afritadt på sjökortet, ehuru beskrifningen är förlorad. Början af brefvet lyder sålunda:

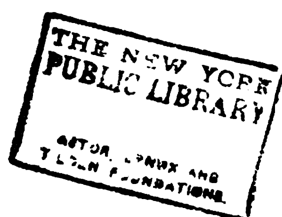
»Hvad beträffar edra frågor om menniskornas seder, om djuren och de angränsande landen, så har jag om allt detta författat en särskild bok, hvilken jag med Guds hjelp skall hemföra med mig. I denna har jag lemnat en beskrifning af landet, af dess vidunderliga fiskar, af sederna och lagarna i Frislanda, Islanda, Estlanda, konungariket Norge, Estotilanda och Drogio samt slutligen en

skildring af min broder riddaren Nicolòs lefnad och de af honom gjorda upptäckter, äfvensom af händelserna på Grönland. Jag har äfven lemnat en beskrifning af Zichmnis lif och härnadståg — en furste så värd ett odödligt minne för stor tapperhet och godhet som någon annan på jorden — i hvilken det läses om upptäckten af hvardera sidan af Engrouiland och om den af honom uppbyggda staden. Nu skrifver jag ej något vidare i detta bref, då jag hoppas snart vara med eder och att kunna muntligen förtälja om många andra saker.»

Alla dessa bref skrefvos af M. Antonio till M. Carlo, hans broder, men jag [Nicolò Zeno d. y.] beklagar, att sjelfva boken och många andra skrifter i samma ämne hafva på ett bedröfligt sätt blifvit förstörda, ty medan jag var gosse, kommo dessa papper i mina händer, och utan att förstå hvad det var, sönderref och förstörde jag allt sammans, såsom gossar pläga, hvilket jag nu icke utan den största smärta kan erinra mig. Men för att hvad jag minnes i dessa frågor icke må gå förloradt, har jag sammanstält det i ofvan meddelade berättelse, på det att det i någon mån måtte bereda tillfredsställelse åt vår tid, hvilken, tack vare de betydande upptäckterna af nya land i trakter der man minst skulle väntat att finna dem, mer än någon annan tid värderar nya berättelser om upptäckten af okända land, gjorda genom våra förfäders stora mod och företagsamhet.

TAFL. 1.





Den bok, i hvilken ofvan meddelade resebeskrifning första gången offentliggjordes, är af utgifvaren, FRANCESCO MARCOLINI, tillegnad patriarken i Aquilegia Monsignor M. DANIEL BARBARO »per la fratelanza in amore che ha Vostra Reuerendissi. Signoria col Magnifico M. NICOLÒ ZENO.» Ur denna tillegnan må här blott anföras, att Grönland med några få raders mellanrum är skrifvet dels *Engroueland* dels *Grolandia,* och att den i reseberättelsen förekommande skildringen af uppvärmningssättet för St. Tomas' kloster särskildt framhålles såsom något synnerligen märkvärdigt. Jag anför det förra, emedan bokens tillegnan till en så framstående slägting af familjen Zeno som patriarken i Aquilegia gör det högst osannolikt, att ett rent falsarium här skulle föreligga, och det senare, emedan häraf framgår, att det så lifligt skildrade uppvärmningssättet för klostret i »Engroueland» vid tiden för bokens tryckning varit något alldeles nytt för Venedigs vidtberesta invånare. I sitt ofvan anförda arbete meddelar kardinal ZURLA (sid. 29), att bröderna Zenos resa mot norden och vistelse hos Zichmni (»Zicno Rè di Frislanda») redan korteligen omtalas af MARCO BARBARO i ett arbete, »Discendenze patrizie» af år 1536, beklagligen dock ej tryckt, utan handskrifvet. Någon kritisk granskning tyckes det ifrågavarande manuskriptet icke varit underkastadt, och man har derför icke någon säkerhet för, *att ej en inskjutning af just det ställe, hvarom här är fråga, egt rum efter tryckningen af Marcolinis bok.* I det af Zurla påpekade förhållandet

ligger således ej något fullgiltigt bevis mot påståendet, att hela resan vore af utgifvaren diktad.

Deremot har man att tillgå verkliga originalmeddelanden om urkunderna till Zenos resor i tvenne af G. Ruscelli och J. Moletius utgifna öfversättningar af Ptolemæi kosmografi, tryckta i Venedig åren 1561 och 1562. I båda dessa arbeten sättes full tilltro till reseberättelsens sanningsenlighet och meddelas efter samma plåt en i koppar stucken kopia af Zenos karta, med den förändring[1] att Grönland ej, såsom på originalkartan, i sin nordligaste del sammanhänger med Europa, utan skiljes från gamla verldens nordkust genom en bred oceanarm, hvars begränsning mot öster ej är angifven. Det förra arbetet innehåller vidare den uppgiften, att N. Zeno d. y. utsatt längd- och breddgrader på det af honom offentliggjorda gamla sjökortet. Upplysningen härom måtte utgifvaren hafva erhållit af N. Zeno d. y. sjelf. Moletii upplaga af Ptolemaeus är tillegnad kardinalen Aloysius Cornelius, en slägting till N. Zeno d. y., och det framgår af dedikationen, att Moletius varit personligen bekant med den sistnämnde. Moletius och Ruscelli, båda lärde och högt aktade män, måste derför anses som vitnen för tillvaron af de ifrågavarande familjeurkunderna och mot påståendet, att här helt enkelt skulle föreligga ett litterärt falsarium. Detsamma tyckes antydas af den omständigheten, att kartan, utan något inkast mot dess äkthet, upptages i åtskilliga andra under slutet af femtonhundratalet i Venedig utgifna upplagor af Ptolemaeus.[2] I förbigående

[1] Förändringen har troligen föranledts af Herbersteins redan 1549 i Venedig utgifna, men af N. Zeno d. y. och Marcolini ej beaktade karta öfver Ryssland. En kopia af densamma finnes meddelad i »Vegafärden», 2:a delen. Denna andra förändrade upplaga af Zenos karta är af många kommentatorer, t. ex. af Buache och Gravier, förvexlad med den första.

[2] Hvad Dithmar Blefkenius, en holländare, som 1563 skall hafva rest till Island och Grönland, säger sig hafva hört af en grönländsk munk om St.

SEPTENTRIONALIVM PARTIVM NOVA TABVLA.

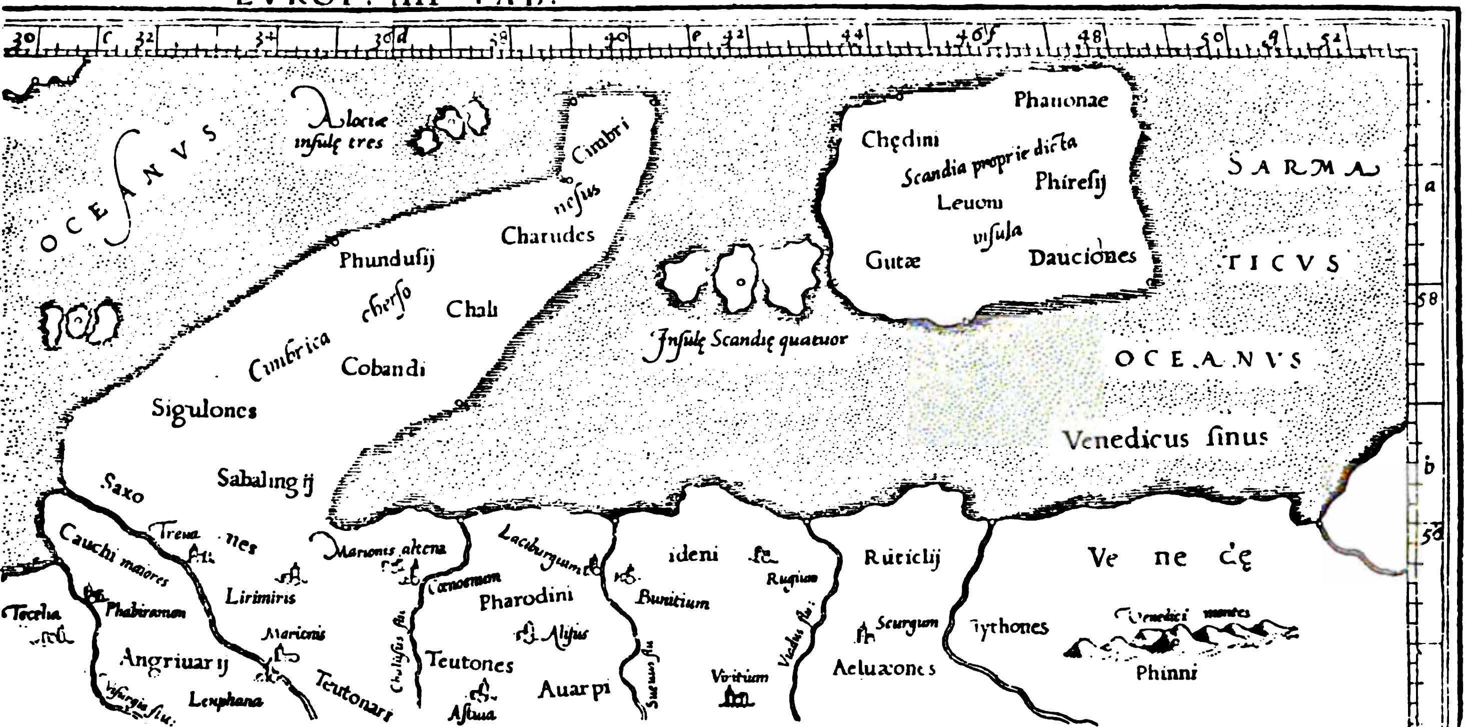
Zenos karta

ur: La geografia di Claudio Tolomeo Alessandrino, nouamente tradotta di Greco in Italiano da Girolamo Ruscelli. Venetia 1561.

må här för öfrigt omnämnas, att det skälet, som anförts för tillvaron af ett dylikt falsarium, nämligen att Nicolò Zeno önskade för sin fädernestad och sin familj göra anspråk på äran af Amerikas upptäckt, icke är giltigt. Det är nämligen först långt senare, som en missförstådd italiensk patriotism sökt att i denna riktning tolka bröderna Zenos resor, hvilket för hvarje opartisk granskare måste förefalla så mycket besynnerligare, som dessa resor tvärt om, förutsatt att deras sanningsenlighet godkännes, lemna ett ytterligare bevis derför, att Skandinaviens folk långt före 1390 upptäckt och koloniserat ej allenast Grönland, utan ock de närbelägna delarne af Amerikas fasta land. Det är ock, såsom jag redan nämnt, just från denna synpunkt, som en riktig tolkning af de venetianska brödernas berättelser om Zichmnis fribytaretåg är af en så stor betydelse, ej allenast för geografien, utan äfven för etnografien.

Vid en kritisk behandling af Zeniernas resor har man att fästa sig dels vid sjelfva texten i arbetet, dels vid kartan. Här skall jag, i motsats mot mina föregångare, göra början med den sistnämnda. Medan nämligen vår kännedom om de små politiska förhållandena på slutet af trettonhundratalet i de trakter, som resan berör, är och ständigt torde blifva allt för osäker för att kunna tjena till en fast utgångspunkt för bedömande af berättelsens sanningsenlighet, är vår kännedom om norra Atlanterhafvets geografi, på ett enda, just för den nu föreliggande frågan beklagligt undantag (Grönlands ostkust) när, så fullständig, att man

Tomas kloster är deremot sannolikt lånadt från Marcolinis bok. Blefkenii med fabler och uppenbara lögner öfverfylda reseberättelse trycktes första gången i Leiden år 1607 och är sedan ofta omtryckt på olika språk, dels särskildt, dels i samlingar af resebeskrifningar af Purchas, Megiser, Capel, van der Aa m. fl. Åtskilliga drastiska skildringar visa, att den ej kan vara helt och hållet diktad, om ock författaren eller utgifvaren sökt att göra den torra skildringen mera intressant genom upptagande af skepparlögner och berättelser ur andra böcker. Sjelfva skildringen af den grönländske munken kan svårligen vara en fullständig frihandsteckning.



Norra delen af Europa.

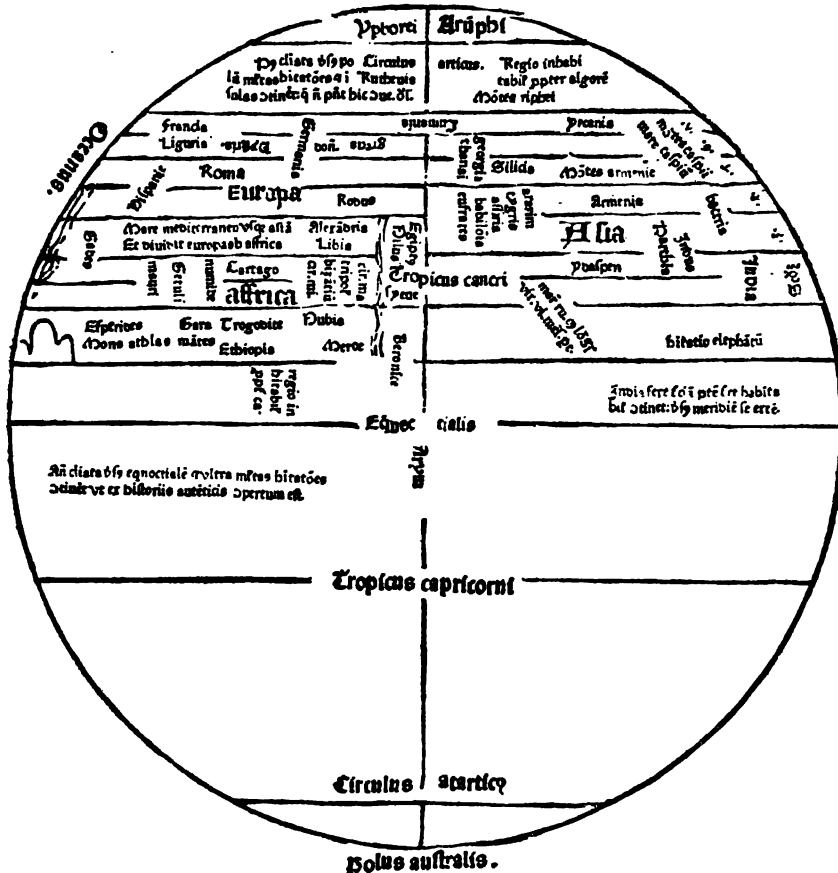
Enligt kartor i handskrifter af PTOLEMÆI kosmografi från 13:e seklet, återgifna med få ändringar i de flesta tryckta upplagor af detta arbete.

här har en fullt säker grund för bedömande af kartan. Nicolò Zeno d. y. angifver, att kartan är en trogen kopia af en originalkarta, som Antonio Zeno hemfört eller författat strax efter sin återkomst. Men olyckligtvis var kartan år 1558 »multnad af ålder», hvarför Nicolò Zeno d. y. å densamma införde sådana »förbättringar», som han tyckte vara af nöden för att kunna rätt uppfatta reseberättelsen; likaså försedde han kartan med meridian- och parallelcirklar efter grunder, hvilka noga angifvits af Ruscelli.

Vid kartans bedömande får man derför till en början hvarken fästa sig vid gradindelningen, hvilken anger polhöjderna ungefär 3° för höga, eller vid *en del af de ortnamn, som förekomma så väl i texten som på kartan.* Dessa namn äro nämligen, såsom längre fram skall visas, tillfogade först då kartan offentliggjordes som bihang till resan. Likaledes bör man erinra sig, att de gamle kartograferna ofta, då utrymmet ej upptogs af något annat, brukade utrita detaljer, t. ex. öar och städer, i en vida större skala än hufvudkartans. Att af dessa kartdelar sluta till kartografens uppskattning af öarnas verkliga storlek är derför lika oberättigadt, som att från de svarta streckbeteckningarna på en nutida karta beräkna bredden af en flod eller jernväg.

Om man med behörigt afseende härpå jemför Zenos karta med äldre och nyare kartor öfver länderna kring norra Atlanten, så skall man finna, att densamma vida noggrannare återger landkonturerna än allt hvad som öfver samma trakter offentliggjorts till långt in på sextonhundratalet. Hvar och en, som något sysselsatt sig med den äldre kartografien, måste genast inse, att en tillfällighet ej kan hafva föranledt denna öfverensstämmelse, utan att kartan måste grunda sig på en sjömannaerfarenhet likartad med den, hvilken ligger till grund för åtskilliga af 13:de och 14:de seklens för sjöfartens behof och på grund af sjöfa-

rares uppgifter upprättade sjökort öfver Medelhafvet och Svarta hafvet, å hvilka, såsom bekant, dessa hafs hufvud-



Verldskarta
ur Petri de Alyaco tractatus de ymagine mundi. Lovanii versus 1483.

konturer äro angifna ojemförligt bättre än å de kartor, som samtidigt författades af lärde geografer.

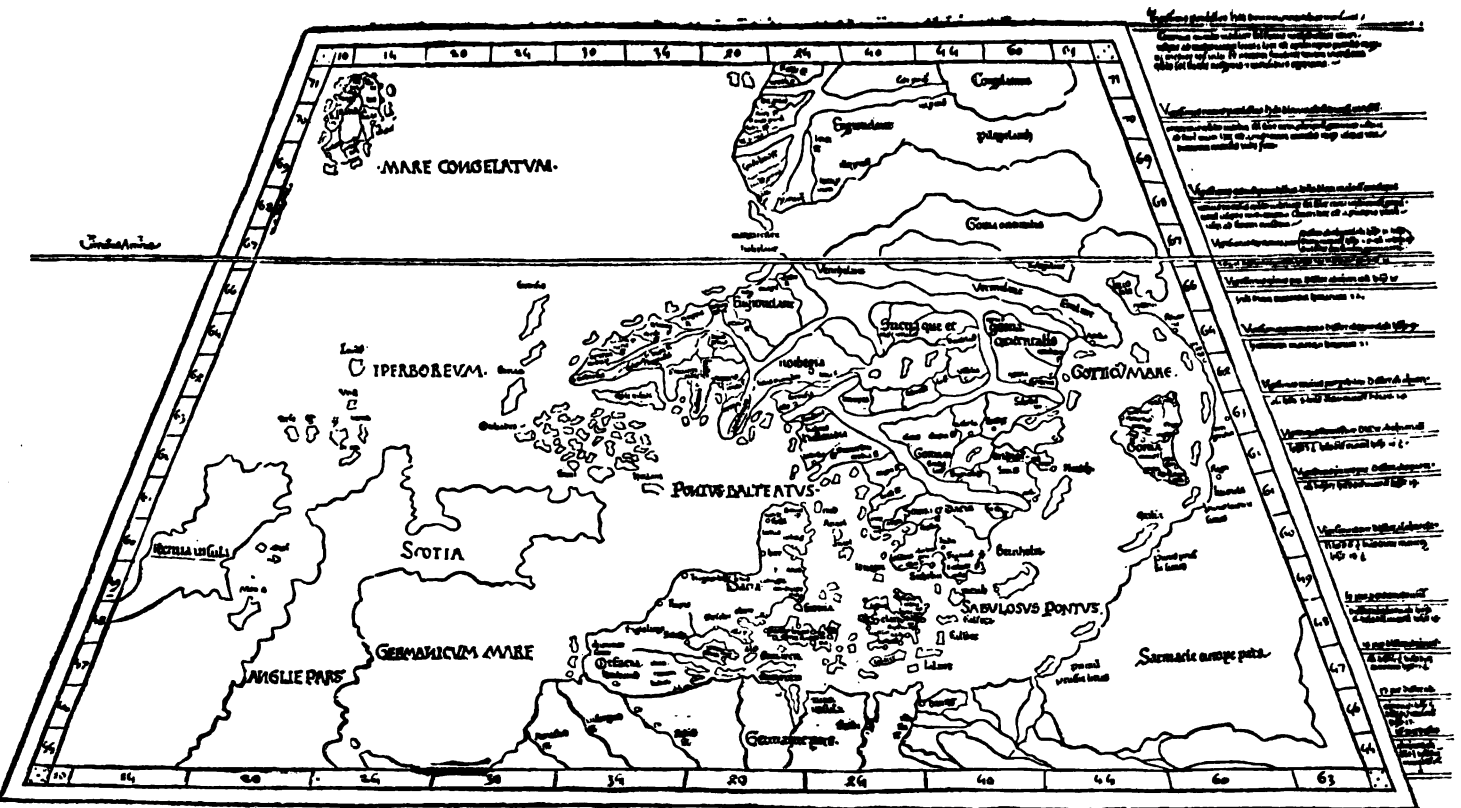
Intill slutet af sextonde seklet tecknades de här ifrågavarande landsdelarne hufvudsakligast efter följande, förmodligen på särskilda urkällor grundade typer:

A. I tryck offentliggjorda kartor.

1. Kartor öfver norden, bifogade åtskilliga handskrifter af Ptolemæus och efter boktryckarkonstens uppfinning förnyade gånger återgifna i alla gamla, med kartor försedda upplagor af samme författare, om ock oftast endast såsom prof på forntidens uppfattning af nordens geografi. Hela skandinaviska halfön är på dessa kartor utritad såsom en ej synnerligen stor, nordost om Jutland belägen ö, *Skandia*. Kartan öfver norden i det manuskript af Ptolemæus från slutet af 12:te seklet, som förvaras i ett af klostren på berget Athos, är af denna typ (jemför: Géographie de Ptolémée. Repr. photolithogr. du manuscrit grec du Monastère de Vatopédi au Mont Athos. Paris 1867). Sjelfva kartan har ansetts vara upprättad i 5:te seklet af AGATHODEMON från Alexandria. Möjligt är dock, att kartor från denna tid liknat vidfogade, ur Imago Mundi af PETRUS DE ALYACO[1] tagna schema, och att kartor med utsatta gränser mellan land och haf äro från en senare tid.

2. Karta öfver den skandinaviska norden, intagen i NICOLAI DONIS upplaga af Ptolemæus (tryckt i Ulm, 1:sta

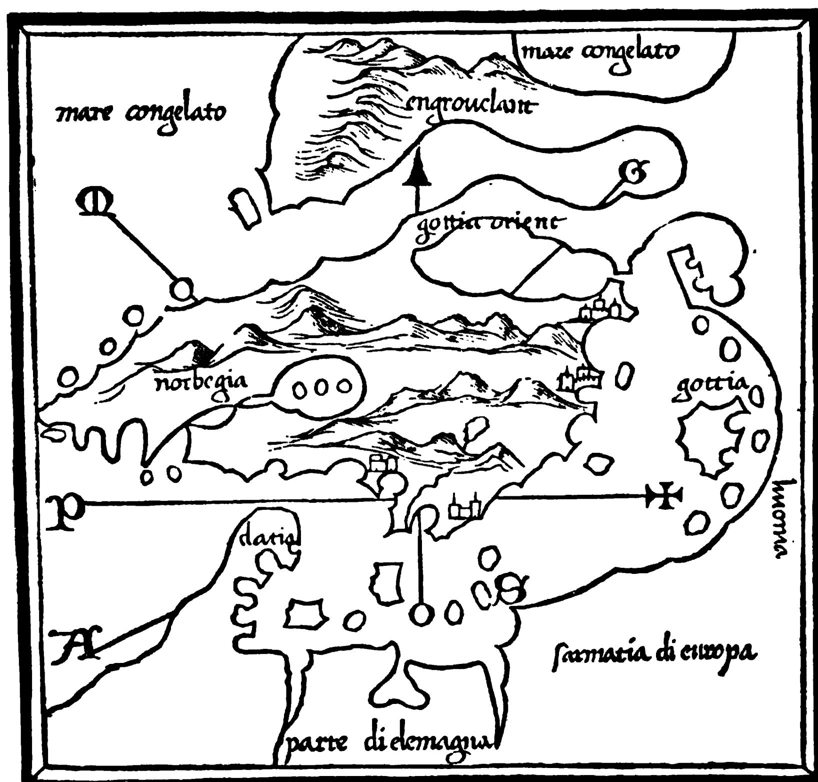
[1] Författad 1410; tryckt, förmodligen i Löwen, omkring 1483. Man känner ej med säkerhet tryckåret för denna bok, hvilken spelat en viss rol i Amerikas upptäcktshistoria. Det kan derför förtjena att anföras, att på omslagsbladet till det exemplar, som förvaras på Kongl. biblioteket i Stockholm, läses med 1400-talets stil »Petrus Auliacus. Liber Philippi de Penczicz. Emptus Parisiis die octobris undecima Anno Domini etc. octuagesimo septimo» o. s. v. Arbetet består af 2 otryckta och 180 tryckta, ej paginerade folioblad. Det innehåller en mängd uppsatser i olikartade ämnen, deribland äfven ett »Compendium Cosmographiæ», i hvilket Grönland ej omnämnes, men väl »insula Thile», hvars midt säges ligga 63° från eqvatorn, öster om Brittannien. Det är tydligen mot denna uppgift som Columbus inlägger en gensaga i berättelsen om sitt besök i Thile 1477.



Karta öfver Norra Europa

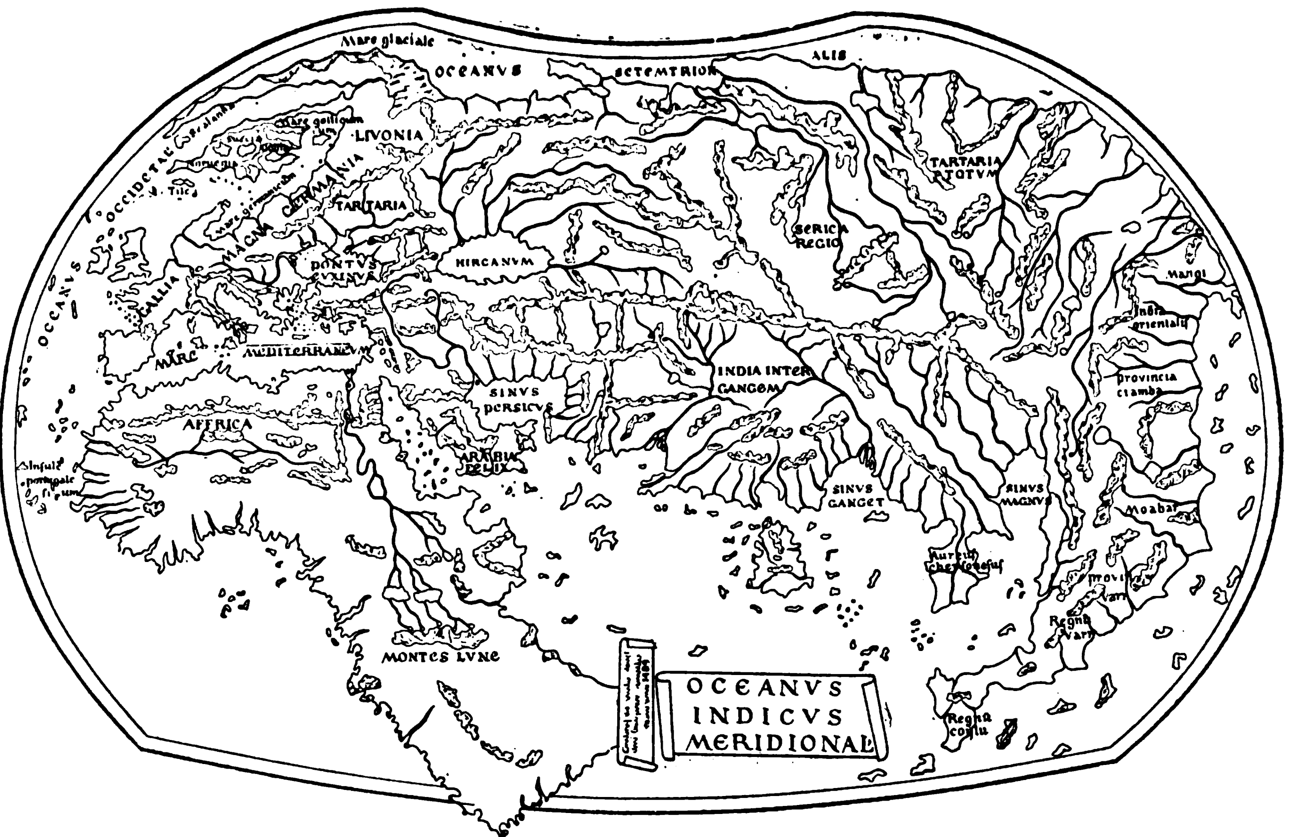
ur Nicolai Donis upplaga af Ptolemæi Cosmographia, Ulm 1482.

uppl. 1482, 2:dra 1486). Ett fotolitografiskt facsimile af denna karta finnes intaget i första delen af »Vegas färd kring Asien och Europa». Donis karta har legat till grund för den här återgifna, i BENEDETTO BORDONE's Isolario



Karta öfver Skandinavien
ur »Isolario di Benedetto Bordone», 1547.

(Vinegia 1547, fol. VI) förekommande träsnittskartan öfver norden. Det är *Donis karta, som* ZAHRTMANN *sett på universitetsbiblioteket i Kjöbenhavn,* och som man sedan dess med så mycket onödigt besvär, på begäran af amerikanske och engelske forskare, förgäfves eftersökt — detta sättes utom allt tvifvel af den beskrifning öfver den kjö-



Verldskarta

ur: Insularium illustratum Henrici Martelli Germani, Manuskr. från 1400-talet i British Museum.
(Förminskad från ett facsimile i: Exame dos viagens do doutor Livingstone por D. José de Lacerda, Lisboa 1867.)

benhavnska kartan, som förekommer i Zahrtmanns afhandling i Nordisk Tidsskrift for Oldkyndighet, B. II. s. 17 (1833). I en något försämrad form har denna karta lagts till grund för det sätt, på hvilket Grönland aftecknats i åtskilliga gamla kosmografier, nämligen som en norr om Skandinavien belägen halfö, hvars sydspets ligger nordligare än Nordkap. De flesta af Nicolai Donis kartor utgöra föga förändrade kopior af de urgamla teckningar, som återfinnas i de flesta medeltids-handskrifter af Ptolemæus. Men han har äfven tillagt sex nyare, nämligen en moderniserad karta öfver den kända verlden samt kartor öfver Spanien, Frankrike, Italien, Skandinavien och det heliga landet. Dessa anses vara författade före 1471. Nicolai Donis var benediktiner-munk från klostret Reichenbach.[1]

3. En karttyp, på hvilken Grönland framställes som en lång och smal halfö, skild från Norge genom en lång och föga bred hafsvik. De kartor af detta slag, som jag sett, äro vida mindre rika på enskildheter och derför mindre intressanta än Nicolai Donis'. Men Grönlands form anger, att de grunda sig på uppgifter af sjömän, som besökt detta lands både ost- och vestkust. Den äldsta af mig kända karta af detta slag utgöres af en uti British Museum förvarad manuskriptkarta från 15:de seklet af Henricus Martellus Germanus. Jag återger den här efter D. José Lacerdas Exame dos viagens do Doutor Livingstone, Lisboa 1867. Den ligger till grund för teckningen af norra Atlanterhafvet i de upplagor af Ptolemæus, som utgifvits af Jacobus Essler och Gregorius Übelin, 1513; af Bibaldus Pirkeymerus, 1524; och af Michael Villanovanus (Servetus), 1535 och 1541. Esslers och Übelins karta öfver norra Atlantiska oceanen återgifves af Lelewel i Géographie du Moyen Age (Bruxelles 1850—52. Atlas,

[1] Se: G. M. Raidel, Commentatio critico-literaria de Claudii Ptolemæi geographia, Norimbergæ 1737, sid. 31.



Karta öfver Skandinavien

ur La geografia di CLAUDIO PTOLEMEO Alessandrino. In Venetia, per GIO. BAPTISTA PEDREZANO. 1548.

pl. XLIII) under namn af »Charta Marina Portugalensium». Namnet härrör deraf, att den, såsom synes af företalet i supplementet till 1513 års upplaga af Ptolemæus, skall hafva blifvit upprättad af en amiral hos konung Ferdinand (skriffel i stället för Emanuel) af Portugal och sänd till hertig René II af Lothringen, hvilken bekostade graveringen af de 20 nya kartor, som förekomma i den nämnda upplagan af Ptolemæus. I upplagorna af 1524 och 1541 finnes på de ifrågavarande kartornas nordvestra hörn ritadt ett fyrfotadt, elefantlikt djur med stora, från undre käken utgående, upprättstående betar. Denna teckning skall, enligt hvad öfverskriften — »Morsus animal ingens» etc. — anger, föreställa en hvalross!

4. Kartor, för hvilka J. ZIEGLERS karta af 1532 legat till grund, men utförda med större konstfärdighet och med åtskilliga, ofta mindre lyckade förändringar. Grönland kallas här *Islanda,* Island *Thyle,* och på *båda* finnas namnen *Holen* och *Scalholdin* utsatta. Zieglers karta finnes återgifven i »Vegas färd kring Asien och Europa», och jag intager derför här endast en modifikation af densamma efter en väl utförd, i koppar stucken tafla ur den upplaga af Ptolemæus, som utgafs af PEDREZANO i Venedig år 1548.

5. Slutligen kommer OLAI MAGNI första karta[1] öfver den skandinaviska halfön, på hvilken äfven *Island, Fare* och *Gruntlandia* äro angifna. Om Grönland, hvilket är

[1] Tryckt första gången, jemte text, under titel: »Opera Breve laquale Demonstra, et dechiara, ouero da il modo facile de intendere la charta, ouer delle terre frigidissime de settentrione: oltra il mare Germanico, dove si contengono le cose mirabilissime de quelli paesi, fin'a quest'hora non cognosciute, ne da Greci ne da Latini», Venetia 1539, sedermera kopierad i Basel-upplagan af Ol. Magni stora arbete om norden, till hvilket den lilla broschyr, hvars långa titel ofvanför anförts, är ett program. Det enda exemplar af »Opera Breve» etc., som jag sett, tillhör friherre CARL JEDVARD BONDES rika bibliotek, men kartan saknas i detsamma, och troligen finnes denna ej i någon svensk boksamling. Dock öfverensstämmer kartbeskrifningen så fullständigt med kartan i Basel-upplagan, att något tvifvel ej kan hysas om dessas identitet.

Karta öfver norra Europa

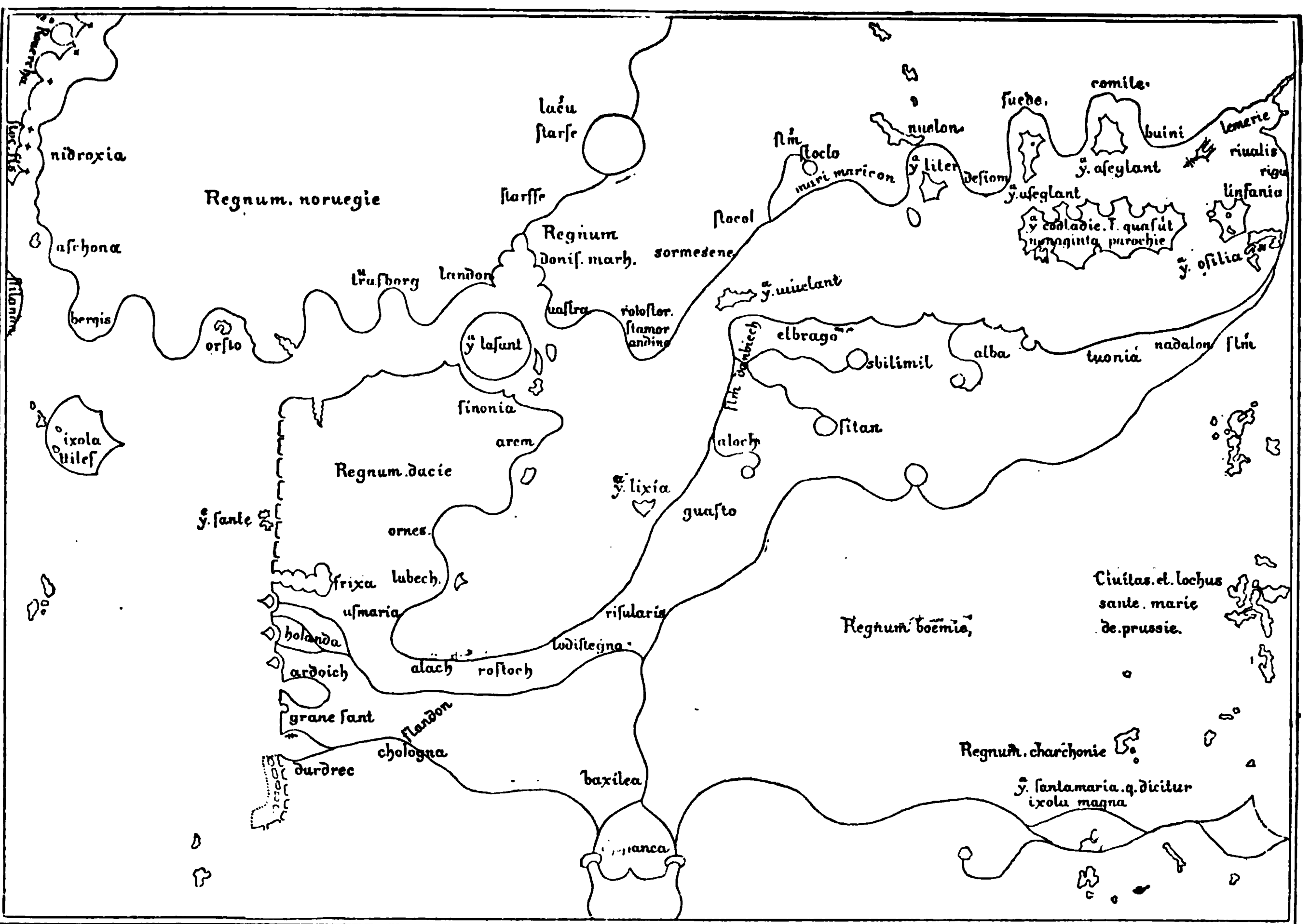
ur OLAI MAGNI Historia de gentium septentrionalium variis conditionibus. Basel 1567.

utritadt såsom en norr om Skandinavien belägen halfö, säges: »Hic habitant Pygmei vulgo Screlinger dicti», och klostret eller byn *Alba* finnes här utsatt. Det är denna karta, som legat till grund för SEBASTIAN MÜNSTERS och hans efterföljares framställning af de skandinaviska länderna. Olai Magni egen karta finnes återgifven i ett facsimile i »Vegas färd kring Asien och Europa», men, för att äfven här lemna tillfälle till jemförelse mellan denna vigtiga karttyp och de förut anförda, bifogar jag en bild af kartan i förminskad skala.

B. Handritade kartor.

Ofvan afbildade kartor torde något så när återgifva det vigtigaste *genom tryck offentliggjorda* material för en karta öfver norra Atlantiska oceanen, som vid den tid (1558), då beskrifningen öfver Zenos resor offentliggjordes, stod kartritaren till buds. Men naturligtvis kunde Zenos karta dessutom grunda sig på manuskript-kartor, af hvilka Venedigs misstänksamma, i diplomatiskt hänseende väl betjenta styrelse förmodligen hade ett rikt förråd från olika länder och tider. Många af dessa hafva helt säkert för alltid gått förlorade, men antagligt är, att de vigtigaste dock finnas i behåll. Af dessa hafva följande mer eller mindre direkt betydelse för uppfattningen af den här föreliggande frågan:

6. ANDREA BIANCO's karta af 1436, förvarad i St. Marcus-biblioteket i Venedig. Skandinavien är på densamma utritad, ej mer som en ö, utan som en halfö, skild från Tyskland genom en hafsvik, hvars längdsträckning går från vester till öster. I denna hafsvik finnes en stor ö tecknad med guld och purpur och försedd med påskriften



Andrea Biancos karta öfver Norden.

Efter ett manuskript från år 1436 i Marcus-biblioteket i Venedig.

»ynsula codladie in qua sunt nonaginta parochie»[1] (ön Gotland, hvarest finnas nittio socknar) — ett framställningssätt för denna ö, som är ganska betecknande för dess forna betydelse i norden. Öster om Norge och skilda derifrån genom en smal hafsarm ligga åtskilliga länder betecknade med namnen *Insula Rouercha,*[2] *Stoc fis, Stilanda* och *Ixola tiles*, som säges vara »ett obeboeligt ställe, der om sommaren intet kan växa för värmen och om vintern intet för den starka kölden». Kartan anger således, att författaren haft tillgång till några originalberättelser från norden. Med Insula Rouercha menas helt säkert Grönland.

7. En karta af CLAUDIUS CLAVUS (Cimbricus) öfver den skandinaviska norden, bifogad en handskrift af Ptolemæi kosmografi, förvarad på stadsbiblioteket i Nancy. Denna handskrift är afslutad år 1427. Den utfördes, förmodligen i Italien, på föranstaltande af kardinalen GUILIELMUS FILIASTRUS, som ej allenast lät afskrifva JACOBI ANGELI latinska öfversättning af Ptolemæus och afrita de kartor, som af gammalt åtföljde den grekiska texten, utan äfven sökte rätta de fel, som vidlådde den gamle geografens arbete i afseende på teckningen och beskrifningen af de nordiska länderna. För detta ändamål uppdrog han åt en nordbo »quidam Claudius Cimbricus», född i »Salling» på Fyen, att författa det här meddelade geografiska utkastet öfver Skandinavien. På senare tider har kartan blifvit, ehuru mindre fullständigt, reproducerad af G. WAITZ, hvilken äfven meddelar en intressant historik öfver sjelfva manu-

[1] Samma inskrift finnes på bröderna PIZIGANIS karta af 1367, hvilken i mycket tyckes hafva legat till grund för Andrea Biancos.

[2] Det är svårt att inse, att detta namn betyder Hvalrossön, men detta kan visas af följande utdrag ur ett i Vatikanska arkivet förekommande dokument: Decima Episcopatus Grevellanden recepta fuit per me, Bertrandum de Ortolis, in dentibus de Roardo, quas decimas recepi Bergis a domino archiepiscopo Nidrosiensi, ann. Dom. 1327 et 11 die mensis Augusti, videlicet 127 lisponsos, ad pondus Norvegiæ (Samlung zur dänischen Geschichte, durch J. H. SCHLEGEL, Bd 1: St. 1, s. 177, Kopenhagen 1771).

Typus cosmographicus universalis

nr Novus Orbis regionum ac insularum veteribus incognitarum. Basileæ 1532.

skriptet äfvensom en kritisk redogörelse för den del af detsamma, som rör den skandinaviska norden (Des Claudius Clavius Beschreibung des Skandinavischen Nordens. Nordalbingische Studien, Kiel 1844, s. 175). Genom bibliotekarien i Nancy herr A. Ballons liberalitet har jag erhållit till låns den dyrbara originalurkunden och fått tillstånd att ur densamma kopiera den ifrågavarande vigtiga kartan och den dertill hörande beskrifningen. Jag kan derför här meddela ett fotolitografiskt facsimile af denna, den äldsta kända specialkarta öfver Skandinavien. Den vittnar om god bekantskap med de aftecknade länderna. Särskildt är Grönlands läge och utsträckning mot söder riktigare angifvet än på alla följande kartor ända till den, som vidfogats Zeniernas bok. Claudii Clavi karta är äfven den första, på hvilken en del af Amerika finnes något så när riktigt utsatt. Slutligen må äfven nämnas, att nordligaste delen af Norge, eller det nuvarande Finmarken, så väl på Claudii Clavi som på Donis karta benämnes *Engronelant*. Om nordligaste delen af Skandinavien verkligen en gång betecknats med detta namn, så finge man en förklaring på det eljest oförklarliga förhållandet, att påfven Gregorius IV i det investiturbref, som år 831, således 152 år före Grönlands upptäckt af Erik Röde, utfärdades för Ansgarius, kunde bland folk, som förklarades lyda under dennes erkebiskopsdöme, uppräkna *Groenlanders*.

Hvar och en af ofvan anförda kartor synes grunda sig på olika och fristående uppgifter af män från norden eller af sjömän, som seglat på de nordiska farvattnen. I den på en mångfaldigt vexlande kartografisk litteratur så rika tidsperioden strax efter Amerikas upptäckt tycktes dessutom ofta bearbetningar af det sålunda hopade kartmaterialet, utförda af söderns geografer med ensidigt afseende på de



Verldskarta
ur La geographia di CLAUDIO PTOLEMEO Alessandrino. In Venetia, per GIO. BAPTISTA PEDREZANO 1548.

upptäckter, som då gjordes i Amerika, Indien och Kina. Jag bifogar derför här ytterligare tvenne kartor för att visa, huru man under sextonde seklet tänkte sig landfördelningen i norden, nämligen:

8. En karta, som finnes bifogad första upplagan af »Novus Orbis Regionum et Insularum Veteribus incognitorum», Basel 1532; samt

9. En »Carta marina nova» från den förut omtalade, af Pedrezano i Venedig 1548 tryckta upplagan af Ptolemæus.

De kartor, som jag här återgifvit, torde lemna en ganska god öfverblick öfver det material, som 1558 fans tillgängligt för upprättande af en karta öfver norra delen af Atlanterhafvet. Om man jemför dem å ena sidan och en modern karta öfver norra Atlanten å den andra med kartan i Zenos resebeskrifning, så måste man genast inse den Zeno'ska kartans stora företräde framför hvarje äldre karta öfver samma trakter. Visserligen förekommer hos Zeno en mängd oriktigheter och besynnerligheter, till hvilka jag längre fram skall återkomma, men hufvuddragen äro i alla fall så öfverensstämmande med verkliga förhållandet, att den, som ej känner kartans historia, vore benägen att tro densamma vara författad efter Hudsons, Davis och Baffins upptäcktsresor, ja till en del efter upptäcktsresor under detta århundrade. En kartograf, för hvilken jag förevisade en kopia af den Zeno'ska kartan, påstod envist, att den var alstret af ett falsarium från nittonde århundradet, ända tills han med egna ögon fick öfvertyga sig om, att den fans återgifven i upplagor af Ptolemæus från 1500-talet. Af en jemförelse mellan de af mig meddelade kartorna är det vidare tydligt, att kartan i Zenos bok icke kan utgöra en kompilation af för handen varande kartmaterial, utan att den måste vara en kopia af ett äldre kort, grundadt på verkliga iakttagel-

ser, så omfattande att de knappast kunna vara gjorda af *en* sjöfarare och således ej heller, såsom Zeno d. y. i slutet af reseberättelsen gissningsvis antyder, af Zichmni. Kartan är tydligen resultatet af en erfarenhet, samlad under en mångårig och liflig sjöfart i de aftecknade trakterna. Denna sjöfart kan icke hafva egt rum *efter* Amerikas upptäckt, under de stora geografiska upptäckternas århundrade, ty vi känna med bestämdhet, att under den tiden icke någon förbindelse fans med Grönland. Dessutom visar den fullständiga öfverensstämmelse, som eger rum mellan Zenos karta och Donis' i afseende å en mängd egendomliga och på inga andra kartor förekommande ortnamn, att dessa kartor haft ett gemensamt ursprung, hvaraf man kan sluta, att de sjöfärder, under hvilka materialet till Zenos karta blifvit samladt, företagits åtminstone före 1482. Å andra sidan kunna Zenos, Donis' och Claudii Clavi kartor helt säkert icke grunda sig på äldre källor än från början af 1300-talet, den tid då man först erhöll något så när riktiga kartor öfver Medelhafvet och Svarta hafvet (t. ex. VISCONTIS af 1318). Häraf måste man således sluta, att under de tvenne århundraden, som närmast föregingo Columbi upptäckt af Amerika, en ej obetydlig sjöfart på Grönland egt rum, och det åtminstone delvis af sjömän, tillräckligt insigtsfulla för att kunna uppdraga hufvudkonturerna af de land, de besökt. Med den kännedom vi från Europa hafva om nordens sjömän från den tiden, är det antagligt, att deras grönlandsfärder äfven sträckte sig långt söder ut, bortom Kanada, och att de ej allenast inskränkt sig till tillfälliga besök, utan äfven föranledt kolonisationsföretag, åtminstone på Newfoundland och i »Vinland». Visserligen kan häremot anföras, dels att de isländska krönikorna, så rika på berättelser från Grönland under de första århundradena efter dess upptäckt, hafva intet härom att förtälja, dels att man i sjelfva Amerika icke funnit några säkra spår af skandi-

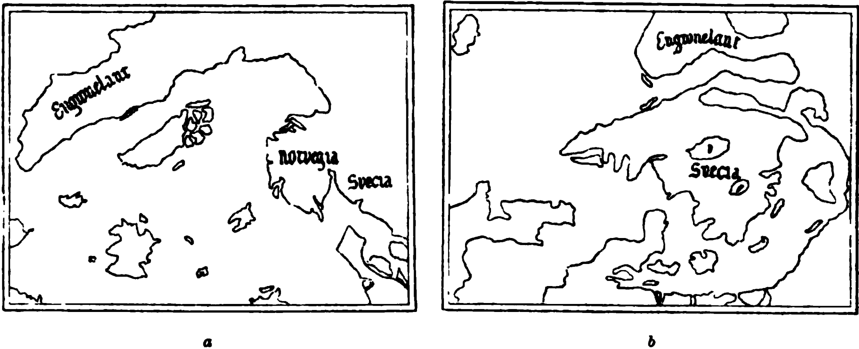
naver bland de vildar, som efter Columbi tid der träffats af europeerna. Hvad det förra motskälet beträffar, så måste man erinra sig, att isländarnes sagor om Grönland hufvudsakligast äro familjehistorier, i hvilka skildras en eller annan berömd slägts deltagande i sådana grönlandsfärder, under hvilka något ovanligt inträffat. Vanliga fångst- och handelsresor till Grönland omtalades deremot ej, och det fans ju snart lika litet skäl att såsom något märkligt omtala dem, som att i vår tid tala om ett upprepande af Columbi, Vespuccis eller Cabots färder öfver oceanen. För öfrigt kan man från sjuttonde och adertonde, ja till och med från nittonde århundradet framleta alldeles likartade prof på glömska å krönikeskrifvarnes sida. Vi skulle i denna stund känna så godt som intet om ryssarnes färder (Deschneffs m. fl:s) i Sibiriens Ishaf under senare hälften af 17:de seklet, om ej upplysningar om dem blifvit af en nitisk forskare framletade från processhandlingar i Sibiriens arkiver eller uppttecknats af svenska fångar i Sibirien. Ryssarnes resor till Spetsbergen under förra och början af detta århundrade känner man nästan endast från de lemningar af »rysshus», som träffas så godt som i hvarje af denna ögrupps otaliga hamnar, och jag, som lefvat så mycket tillsammans med de norske fångstmännen och så länge uppehållit mig i de städer, från hvilka de norska fångstfärderna till Spetsbergen utrustats, vore tacksam, om någon kunde anvisa mig en tryckt eller handskrifven källa till kännedom om dessa fångstresor under de två första årtiondena af nittonde århundradet. När så kan vara förhållandet midt i trycksvärtans tidehvarf, hvad under då, om våra krönikor ej omnämna färderna till Grönland och Vinland under tolf-, tretton- och fjortonhundratalen.

Hvad åter beträffar inkastet, att skandinaviska element ej träffats bland Amerikas vildar, så begår den ett fullkomligt misstag, som tror, att en mindre koloni af en civiliserad

ras kan, om den är helt och hållet skild från moderlandet, i längden bibehålla sig bland ett vildt jägarfolk. Ungdomens förkärlek för jagtlifvet gör, att redan andra generationen till större delen antager vildens lefnadssätt och språk, och den tredje har i de flesta fall förlorat allt minne af sin härkomst. Jag har sjelf känt eskimåer med det äkta svenska namnet Broberg, hvilka, ehuru söner till en i Sverige född fader och en grönländsk moder samt uppfostrade i en dansk-grönländsk koloni, ej kunde tala något annat tungomål än eskimå-språket och i allt voro nästan fullkomliga eskimåer — om Sverige hade de endast en dunkel aning. I fall det danska Grönland nu blefve under ett århundrade fullständigt skildt från moderlandet, så skulle efter denna tids förlopp landets befolkning helt säkert vara så fullständigt eskimåiserad, att hvarje minne om förbindelsen med Europa försvunnit. Den fåtaliga civiliserade kolonien uppgår derför, när den ej underhålles genom ständig beröring med moderlandet, i hufvudmassan af befolkningen, spårlöst som flodvattnet försvinner i hafvet. Något af de skandinaviska dragen torde dock hafva bibehållit sig hos de vilda folkstammar, med hvilka de gamla nordiska kolonisterna assimilerade sig, åtminstone har jag ofta hört danska kolonibestyrare från Grönlands sydvestkust påstå, att ostländingarne, d. v. s. eskimåerna från Grönlands ostkust, ofta äro resliga och ljusletta; CHARLEVOIX uppgifver i sitt berömda arbete, »Journal d'un voyage fait dans l'Amérique septentrionale», Paris 1744, III s. 179, att eskimåerna på Labrador hafva yfvigt skägg, hvit hy och stundom blondt hår, och han påpekar särskildt den olikhet, som i det hänseendet eger rum mellan dem och indianerna. De oblandade eskimåerna, t. ex. de som Parry beskrifver från Winter Island och Igloolik, hafva deremot svart hår och ringa skäggväxt.

Då det genom en jemförelse af de talrika namnen på

Donis' och Zenos kartor tydligen framgår, att dessa hafva ett gemensamt ursprung, blir det af vigt att bestämma, hvilken af dessa kartor är äldre, eller rättare hvilken af dem närmare öfverensstämmer med den gemensamma urtypen. Att det — frånsedt de mindre lyckade förändringarna vid kartans aptering till resebeskrifningen — är Zenos, sluter jag deraf, att denna har att uppvisa en större rikedom på namn och detaljer, och att dess landkonturer närmare än Donis' öfverensstämma med den redan 1430 af Claudius Clavus lemnade teckningen af de nordiska län-



a *b*

Kartor öfver norden, grundade på: *a* iakttagelser af stjernorna, *b* kompass-iakttagelser, utan kännedom om missvisningen.

derna. Mången torde kanske vilja anse, att den förvrängning af Grönlands läge, som möter oss på Donis karta, tyder på ett äldre ursprung. Men denna förvrängning tyckes tvärt om hafva uppkommit sålunda, att man i norden, *utan kännedom om kompassens missvisning*, velat använda detta beqväma, från södern införda instrument för att förbättra kartor, som upprättats utan kompass med ledning af stjernorna. I de nordiska länderna, der missvisningen oftast är ganska betydlig, måste en dylik »förbättring» medföra en förvridning af de rätta landkonturerna just af det slag, som förekommer på Donis' karta. Ofvanstående schematiska figurer visa detta närmare. Dessutom voro de lärde

geograferna före Amerikas återupptäckt mycket obenägna att sätta tro till sjömännens berättelser om stora landsträckor öster om oceanen, då de deremot genom läsning af Herodotus, af de i behåll varande notiserna om Pytheas' resor, af Ptolemæus m. fl. källor gjort sig förtrogna med begreppet att land, bebodda af vidunder af allehanda slag, pygmæer, unipeder, gripar m. m., skulle vara belägna långt mot norden. Det är derför lätt förklarligt, att geograferna genast med sådan beredvillighet satte tro till berättelser om kompasstreck, hvilka gåfvo åt Grönland ett mera nordligt läge, än det hade på de gamla och riktiga teckningar, som utgjorde sjelfva grundvalen för deras arbete.

Så märkligt framstående framför alla andra äldre och samtida kartarbeten öfver norra Europa, som Zenos karta än är, innehåller den dock åtskilliga besynnerligheter, hvilka skarpt framhållits, i synnerhet af sådana motståndare till utgifvarens trovärdighet, som sjelfva ej varit förtroliga med kartografiens utveckling från romarnes itinerarier, arabernas matematiska landfigurer till nutidens fulländade kartarbeten. Men jemför man Zenos karta med andra kartor från tiden före Amerikas upptäckt, så skall man finna, att de oriktigheter, som påpekats, äro vida mindre än på de allra flesta samtida kartor öfver länder och haf bortom Svarta hafvet och Medelhafvet. Då herr Krarup[1] säger: »Og for en slig Mistanke (mer eller mindre vilkaarlig Frihaands-tegning) vil det være vanskeligt, ja næsten umuligt at værge sig, da der kræves, at man skal regne Kaartet for en Gjengivelse af den nordlige Del af det Atlantiske Hav med de tilstødende Lande. Thi selv om disses vanskabte Former ikke vække Anstød — de gaa nemlig saa temmelig i samme Skikkelse igjen hos de bedste Kaartteg-

[1] Zeniernes Reise til Norden, et Tolknings-Forsög af FREDERIK KRARUP, Kjöbenhavn 1878.

nere fra det 16:de Aarhundrede — fremkalder dog Tilværelsen af saadanne Øer som Frislanda, Icaria o. s. v. en øjeblikkelig og skarp Protest» — så visar detta en fullkomlig obekantskap med kartarbetena från femtonde seklet.

De mera påfallande oriktigheterna och besynnerligheterna å Zenos karta äro hufvudsakligast följande:

På Zenos karta finnas utsatta öarna Mimant, Bres, Talas, Brons, Damberta, Trans, Iscant, Grislanda, Icaria, hvilka alla omtalas i texten och icke hafva någon motsvarighet i verkligheten. Deraf att de saknas på Donis karta, drager jag den slutsatsen, att de blifvit af N. Zeno d. y. inryckta på den gamla karta öfver norden, som han hade till sitt förfogande, för att göra denna fullt öfverensstämmande med resebeskrifningen. Härvid har han dock, såsom Forster och R. H. Major visa, haft den oturen att råka ut för ett fullständigt missförstånd, i det han trott, att det härnads- eller plundringståg, under hvilket dessa öar besöktes, gälde Island, då i stället ordet *islanda* uti berättelsen derom blifvit användt att beteckna hufvudön bland Shetlandsöarna. Likaledes är det tydligt, att den i texten omtalade och på kartan inflickade skogbeklädda ön Icaria ej funnits på originalet, utan blifvit af utgifvaren insatt på kartan. Förmodligen var det någon del af Irland eller snarare någon af Hebriderna, som Zichmnis misslyckade anfall denna gång gälde, ehuru utgifvaren, förledd genom det första misstaget i afseende å läget af Iscant, Mimant, Trans, Bres m. fl., förlagt »Icaria» sydvest om Island.

På Zenos karta finnes en stor ö, Frislanda, med en mängd nordiska namn utritad söder om Island. Denna ö ersätter på Zenos karta »Ferensis»[1] på Donis'. Den är ögonskenligen med anledning af texten införd på Zenos

[1] Zahrtmann säger om Olai Magni karta af 1567 (eller 1539) »og mig er ej noget ældre Kaart bekjendt, hvorpaa Færöerne fandtes aflagte» (anf. afh., s. 16, not.). Dessa öar omtalas dock redan i texten till Claudii Clavi karta, och de finnas utsatta på Donis'.

karta *i mycket förstorad skala*, såsom man på äldre kartor ofta brukade göra med särskildt vigtiga orter, i synnerhet om, såsom här var förhållandet, godt utrymme fans på det ställe, der den ifrågavarande orten skulle angifvas. Här eger dessutom det anmärkningsvärda förhållandet rum, att medan St. Tomas, Bres, Iscant, Trans, Icaria m. fl. orter och öar, införda på det gamla kartoriginalet af Zeno d. y., icke återfinnas på några andra kartor före 1558, omtalas eller utritas en stor ö, Frisland, ungefär på det ställe der det Zenoska Frislanda är beläget, på JUAN DA COSAS karta af år 1500 och i Columbi sjelfbiografi, utgifven af FERDINAND COLON, omtalas (kap. IV), att Amerikas upptäckare i februari år 1477 seglat »100 leagues bortom ön *Tile,* som numera kallas *Frislanda*».

Att med det Frislanda, som finnes utsatt på Zenos karta, betecknas Far-island eller Fär-ö, derom kan så mycket mindre något tvifvel uppstå, som Zenos karta öfver denna ögrupp, med alla sina oriktigheter och med behörigt afseende på hvad jag förut anfört om dess från den öfriga kartan afvikande skala, bildar den enda före år 1558 offentliggjorda karta, som kan lemna oss ett begrepp om denna ögrupps geografi. De talrika vid densamma anförda ortnamnen äro till stor del rent nordiska och öfverensstämma till en del med namn, som ännu förekomma på Färöarna. Den redan af Olaus Magnus afritade klippan Munken (Monaco) finnes riktigt utsatt vid Färöarnas sydspets. Man finner här de från dessa öar väl kända namnen Sudero (Suderø), Streme (Stromø) o. s. v. Och att sjömännen ännu under medlet af 16:de seklet med Frislanda betecknade Färöarna, kan man bland annat se af LORENZO D'ANANIA'S Fabrica del Mondo, Venetia 1576, s. 154. Efter att hafva talat om Grönland efter Zeno och Olaus Magnus, säger han om en ö öster om Island, »Frislanda . . . ha, secondo mi referi Jonas Bertone, nipote del Cartier, quel que retrouo la

Nordvestra delen af Laurent Frisii karta 1522.

Ur Claudii Ptolemæi geographicæ enarrationis libri octo, Bilibaldo Pirckeymhero interprete. Norenberge 1524.

nuova Francia, le gente molto benigna, et amorevale con forestieri; le sue città sono Frislanda, Sorano, e Bondano etc». Slutligen må äfven anföras, att på Fra Mauros verldskarta från midten af 15:de seklet träffas längst i kanten mot nordvest en ö Ixilandia, på hvilken man läser ett par namn, erinrande om dem på Zeniernas Frislanda. Namnet Grolanda träffar man här midt i Norge, ungefär vid Dovre fjell.

Vidare kan man mot Zenos karta anmärka, att de flesta ställens läge är för nordligt angifvet. Detta är ett fel, som först införts vid kartans tryckning år 1558. På originalet fans nämligen icke några längd- och breddgrader utsatta, såsom framgår af den redan förut åberopade text, som i Ruscellis upplaga af Ptolemæus åtföljer kartan. Felet tyckes vara gemensamt för en stor del äldre kartor öfver norden och beror möjligen derpå, att, vid polhöjdens beräkning af midsommardagens längd, söderns geografer ej tagit i beräkning refraktionen och den långa ljusa morgon- och aftonskymningens ganska märkbara inflytande på den nordiska sommardagens skenbara längd. Detta fel å kartan är dock lätt hjelpt; man behöfver blott minska de *af Zeno d. y.* å kartan angifna breddgraderna med 5°, så ligger:

Grönlands sydspets	på Zenos	karta	ungefär vid	$60^{\circ}\,^{1}/_{2}$	bör	vara	60°
Islands norra del	»	»	»	67°	»	»	$66^{\circ}\,^{1}/_{2}$
Norra Skotland	»	»	»	56°	»	»	$58^{\circ}\,^{1}/_{2}$
Jutlands norra spets	»	»	»	$58^{\circ}\,^{1}/_{2}$	»	»	$57^{\circ}\,^{1}/_{2}$
Norges sydspets	»	»	»	$59^{\circ}\,^{1}/_{2}$	»	»	58°
Shetland (Estland)	»	»	»	60°	»	»	$60^{\circ}\,^{1}/_{2}$
Midten af Färöarna (Frislanda)	»	»	»	59°	»	»	62°
Disco på Grönland (Nha prom.)	»	»	»	$69^{\circ}\,^{1}/_{2}$	»	»	$69^{\circ}\,^{1}/_{2}$ [1]

Öfverensstämmelsen är i sanning öfverraskande. I afseende å längden åter, göres afståndet mellan Grönland och Norge mindre, än det är i verkligheten, men äfven i detta hänseende närmar sig Zenos karta det riktiga förhållandet

[1] På detta ställe har Zenos karta ett utsprång, märkvärdigt väl motsvarande verkliga förhållandet; möjligt är dock, att detta beror på en tillfällighet.

mer än samtliga föregångare. Huru oriktiga begrepp man hade om afstånden mellan nordens länder, visas bäst af vidstående karta af LAURENT FRISIUS, intagen i upplagor af Ptolemæus, tryckta i Venedig 1522 och 1524.

Slutligen hafva åtskilliga författare tagit anstöt af en mängd på kartan förekommande namn, i synnerhet på Grönland och Island, af hvilka de flesta ej återfinnas i någon af de gamla berättelser, som vi hafva om dessa länders kolonisering. I afseende å namnen måste man skilja mellan tvenne slag, nämligen sådana som äro gemensamma med dem, som förekomma på Donis' karta, och sådana som tillkommit genom kartans apterande till reseberättelsen.

Namnen på Grönland äro följande:[1]

Zenos karta.	Donis karta.[2]	Närljudande fornnordiska ord, deras betydelse på svenska, m. m.
Neum p.		
Nha p.............	Na pmõ	*Nha-wahlr* = Narhval.
Sadi p.............	Sadi pmõ.........	Skall troligen vara *Sädi*, hvilket möjligen erinrar om *sandr*[3] = sand, sandstrand. Detta namn är på Zenos karta förlagdt i granskapet af nuvarande Discoön, der stränderna ofta bildas af tusentals fot mäktiga tertiära sandlager.
Diuer f.	....	*Dyr* = djur, enligt gammalt svenskt skrifsätt diuer.
Feder f.	....	*Fjöðr* = fjäder, dun.

[1] Zenos och Donis' namn äro förut jemförda af J. LELEWEL i Géographie du Moyen Age, Bruxelles 1852, IV, s. 98. Men hos honom förekommer flere gånger felläsning af namnen. Försök till förklaring af Zenos namn ur fornnordiskan är gjordt af J. V. BREDSDORFF (Om det ældste bekjendte Kort over Grønland. Nordisk Tidsskrift for Oldkyndighet, III s. 193). Donis' karta kände Bredsdorff icke, men några namn derifrån anföras efter Zahrtmann.

[2] Namnen förekomma äfven i texten af Donis' upplaga af Ptolemæus fol. LI, ett förhållande, som underlättar tolkningen af kartans ofta svårläsliga stil. De namn i denna kolumn, som äro inneslutna inom parentes, anföras i annan ordning än den, i hvilken de förekomma på kartan.

[3] i och r betecknas i de isländska handskrifterna ofta med ungefär samma tecken (Grönlands Hist. Mindesm., III s. 231).

Zenos karta.	Donis karta.	Närljudande fornnordiska ord, deras betydelse på svenska, m. m.
Hit p.	(Hic pmõ)	*Hit* = påse, säck.
Fleste (Fiste) f.	Flestle fl.	*Fles* = lågt skär, eller *Flet* = säte, bostad.
...	Nurdum p.	*Nyrði* = norra.
...	Aner fl.	Möjligen den gamla Vesterbygdens *Anavik*.
Diauer p.	Oaner pmõ	Förmodligen det samma som Diuer. Namn sådana som Dyrnes och Dyrafjördr förekommo förmodligen flerstädes vid Grönlands kuster, liksom dylika namn ännu äro allmänna i de arktiska trakter, der renar finnas.
Han f. Hoen p.	Han fl. ...	Möjligen af *Hani* (= tupp) och *Hœna* (= höna), hvilka ord användts som namn på olika fogelarter; namnen skulle då motsvara Alkudden, Lommebay o. dyl. på nutida kartor.
Nice f.	...	*Nes* = näs, landtunga.
Af p. Auorf	Aff pmõ ...	Orden böra tydligen läsas tillsamman till *Afhvarf* (= vändställe), ett namn som återfinnes i den isländskt-grönländska litteraturen.
...	Spichbodus fl. et ostia	*Spik-boði* = Späckskär, Späckbåda. Sammansättningar med -båda el. -boda (Svartbåda, Sälbåda) användas ofta i svenska skärgården att beteckna lågt liggande ytterskär.
Trin p.	...	*Tryni* = tryne.
Han f.	...	*Hani* = hane, tupp.
Munder p. Lande f.	Mundum pmõ Lande f.	Böra läsas tillsamman till Landemunder, hvilket tydligen är identiskt med *Lodmunder* f. hos Ivar Bardsön.
Ghi (Glii) pr.	y pmõ	*Gljà* = glans (i synnerhet om is).
Hian pr.	Hien pmõ	Hren; *Hrienn* = ren, således sannolikt Ren-udden.
Naf f.	...	*Nef* = näsa, fogelnäbb.
Chan p.	...	*Kani* = träskål (= Ketilsfjord i de isländska urkunderna).
Bojer f.	Boier fl. et ostia, i texten Boies	*Boer* (genit. *boejar*) = by, gård.
Ther p.	Ther pmõ	*Tjara* = tjära (Tjärudden).
S. Tomas Zenobium	...	Något kloster med detta namn är ej kändt från Grönland.

Visserligen kan jag ingalunda påstå, att de af mig här framhållna ljudlikheter gifva oss den rätta härlednin-

gen af namnen å Zenos och Donis' kartor, och det torde vara förbehållet en grundlig kännare af det fornnordiska språket och den fornnordiska palaeografien att närmare utreda det märkliga geografiskt-linguistiska problem, som här föreligger — en utredning som bör ske utan någon förutfattad mening om Öster- och Vesterbygdens rätta läge. Ty förr eller senare torde det komma att visa sig, att den förebråelse mot våra förfäders förmåga att skilja väderstreck, som ligger i antagandet, att *Österbygden* skulle legat på Grönlands *vestkust,* varit fullkomligt obefogad. Men äfven om en eller annan af de utaf mig påpekade ljudlikheterna beror på ren tillfällighet, torde dock den sista kolumnen i ofvanstående tabell visa, att Zenos och Donis' kartor grunda sig på uppgifter af *nordiske* sjöfarande. Märkligt är, att så få af de namn, som anföras i de isländsk-grönländska urkunderna, återfinnas på dessa kartor. Men under tre till fyra hundra år ändra sig ortnamnen mycket, i synnerhet i ett land bebodt af jägare och fribytare, och dessutom tyckas uddar och fjordar, varit utsatta på det nordiska kort, som legat till grund för de här ifrågavarande kartorna, då deremot företrädesvis boningsplatser och gårdar nämnas i de isländska sagorna.

Hvad sjelfva den resebeskrifning beträffar, som gifvit anledning till denna märkliga kartas offentliggörande, så hafva i afseende å densamma trenne olika åsigter gjort sig gällande, nämligen:

1. Att med Frislanda betecknas *Färöarna* och att resan i hufvudsak är sannfärdig, på några öfverdrifter, missskrifningar och missuppfattningar af de främmande namnen när, samt att bröderna Zeno verkligen besökt *Grönland,* och de i berättelsen omtalade frisländska fiskarena Newfoundland, Canada och nuvarande Förenta staterna.

2. Att med Zenos Frislanda menas *Nord-Frisland,* med Engroueland *norra Norge* och *Ryssland* och med Estotiland de forna *Bjarmernas land,* och att kartan är ett falsarium.

3. Att hela berättelsen är ett falsarium, antingen af Antonio Zeno eller af Nicolò Zeno d. y. eller af Marcolini.

Af dessa olika åsigter hyllar jag obetingadt den förstnämnda. Hela berättelsen är enkel och flärdfri och saknar de öfverdrifter, som man alltid finner i diktade resebeskrifningar. Visserligen tilldelas Zichmni furste- och höfdingetitel, och visserligen benämnes en del af hans plundringståg med det efter våra begrepp helt säkert oriktiga namnet krigsföretag, men på denna öfverdrift[1] när, lemnar reseberättelsen en okonstlad beskrifning öfver det lif, som fördes hos en af den tidens fribytare, hvars herradöme var inskränkt till den ö, der han slagit sig ned, och åtskilliga närbelägna kustorter, hvilka genom frivilliga tributer undgingo att blifva plundrade. Att vilja identifiera Zichmni med en jarl på Orkney-öarna är helt säkert att göra honom för stor ära. Han var uppenbarligen rätt och slätt en af de djerfva fribytare — jag vill undvika det kanske mer betecknande namnet sjöröfvare —, af hvilka det fans så god tillgång under 14:de och 15:de seklen, och hvilkas namn, med få undantag, aldrig blifvit upptecknade på historiens blad. Redan 20 år efter Grönlands upptäckt talas det om sjöröfvare i farvattnen deromkring, och sedan dess tyckas de nordliga hafven långt in på 16:de seklet hafva plågats af fredlöse fribytare från olika länder, men företrädesvis från Skandinavien. Deraf att Zichmnis »slott» ej omnämnes i resebeskrifningen, kan man sluta, att han ej ens egde någon märkligare bostad, utan med anledning af

[1] Dylika öfverdrifter förekomma i de flesta äldre resebeskrifningar. Det är t. ex. komiskt att läsa VARTHEMAS beskrifning af den arabiska *drottning* (rättare: hustru till byns förnämste man) i trakten af Aden, med hvilken han kom i en ofta ganska burlesk beröring.

den första *och enda lyckliga* strid, som i boken omtalas, slagit sig ned på någon af Färöarna, lämpligt belägen för »företag» åt Shetlandsöarna, Island, Skotland, Norge o. s. v. De frisländska fiskarenas besök i Estotiland, Drogio och det närbelägna stora fasta landet bär en omisskänlig prägel af sanningsenlighet.[1] Deras med en mängd märkliga detaljer uppfylda beskrifning öfverensstämmer till fullo med hvad man i Europa först under 17:de och 18:de seklen lärde känna om vildarnes lefnadssätt i Canada och Amerikas Förenta stater. Medan eskimåerna och tschuktscherna, åtminstone numera, med utmärkt skicklighet binda nät för säl- och fiskfångst, kände invånarne på halfön Californien, då jesuitmissionerna derstädes anlades, icke konsten att fånga fisk med nät eller krok.[2] Berättelsen om det uppseende, som Frislandas stormdrifna fiskares skicklighet i fiskfångst gjorde bland vildarne, innebär derför, om deras resor förläggas till Amerika, intet osannolikt, lika litet som uppgiften att vildarne gingo nakna och ej kände bruket af metaller. Beskrifningen på deras från gamla verldens så afvikande sociala förhållanden, och på deras många till språk, seder och lagar skilda stammar, som ständigt förde krig med hvarandra, är, såsom vi numera veta, fullkomligt enlig med de förhållanden, som fordom existerade bland folken i norra och

[1] Äfven från nittonde århundradet ega vi en utförlig skildring af de intryck sjöfarare rönt, som stormdrifvits till en för dem alldeles ny verld, lyckligen återkommit till hemlandet och kunnat för sina landsmän redogöra för de under de sett (i detta fall kejsarhofvet i Petersburg, luftballonger, teatrar, skedar och gafflar), nämligen i den uti Vega-färden (I. s. 154) omnämnda japanska bok, som beskrifver en ofrivillig resa kring jorden, som några till Aleuterna stormdrifna japaneser gjorde på ett ryskt örlogsfartyg. Oaktadt afståndet från mellersta Japan till Kamtschatka är föga mindre än från Färöarna till Newfoundland, och de forna japanska fartygen helt säkert voro sämre än europeernas mellan åren 800 och 1500, hafva på detta sätt japaneser flere särskilda gånger förts till de ryska besittningarna i norra Stilla oceanen. En dylik stormdrifning till Amerika måste *ofta* hafva drabbat europeiska kustfarare af olika nationer, ehuru endast få af dem lyckats återvända och omtala hvad de sett.

[2] Jemför: Nachrichten von der Amerikanischen Halbinsel Californien, geschrieben von einem Priester der Gesellschaft Jesu, Mannheim 1773, s. 316.

mellersta delarne af Nordamerikas fastland. Men år 1558 hade dylika berättelser icke kunnat *diktas,* ens af dåtidens lärdaste och skickligaste kännare af verldens olika folkslag. Uppgifterna kunna ej heller hänföra sig till någon annan verldsdel än Amerika, allra minst till Ryssland, som vid den tiden ännu suckade under tartarernas ok, der invånarne ej gingo nakna, utan voro klädda i långa skinnpelsar eller kaftaner af tyg, der man kände metaller af allehanda slag, der en asiatisk lyx var rådande, en högt utbildad kyrklig kult florerade o. s. v.

Så vågadt det ock kan synas att antaga, det ett kloster af den beskaffenhet som St. Tomas' funnits på Grönland, så är det dock tydligt, att beskrifningen derom ej kan vara diktad, äfvensom att stället varit beläget i ett högnordiskt land, *sannolikt* Grönland. Beskrifningen kan endast vara författad af någon, som sett och noga satt sig in i uppvärmning af bostäder och växthus medelst varmvattenledningar — en erfarenhet hvilken, så vidt vi veta, då icke stod att vinna i något af Europas länder. Skilnaden mellan det »svafvelhaltiga», till dryck odugliga varma vattnet och det vanliga källvattnet hade en frihandstecknare ej påfunnit; uppgiften att kallvattenrören leddes under jorden för att vattnet om vintern ej skulle frysa, kan ej vara hopdiktad i Venedig under en tid, då äfven den lärdaste ej hade aning om temperaturförhållandena i lagren närmast jordytan; den öppna vak, som de varma källorna äfven om vintern underhöllo i hafsisen, hade man kanske kunnat tänka sig, men den med verkligheten så väl öfverensstämmande uppgiften, att sälar (»fisk») och foglar om vintern i stora skaror samla sig i dylika vakar, måste antingen bero på egen erfarenhet eller på studiet af den arktiska litteraturen från det sista århundradet, den kan ej vara på måfå hopskrifven år 1558. För öfrigt är det kändt, att varma källor ännu finnas på Grönland, och Ivar Baardsön talar om

heta källor på holmar i Rafnsfjord, hvilka tillhörde dels ett Benediktinernunnekloster dels domkyrkan (Grönlands Historiske Mindesmærker, III s. 255). Beskrifningen af grönländarnes kajaker, dessas byggnadssätt och den lätthet, med hvilken man med dem kan lägga till vid en öppen kust, bär tydligt vittne om att vara gjord af en person, som verkligen sett dessa egendomliga farkoster användas. Hvad slutligen ankringen i hamnen Trin beträffar, så innehålla de få ord, hvarmed uppehållet der beskrifves, äfven enskildheter, som angifva, att man kommit till något ställe vid Amerikas nordostkust. Den folkras, man der påträffade, var nämligen uppenbart eskimåer. Rikedomen på sjöfogel och fyndet af ägg i sådan mängd, att den lilla flottans halft förhungrade besättning kunde äta sig mätt af dem, äro drag så fullständigt afvikande från förhållandena i södern och öfverensstämmande med dem i norden, att uppgifterna äfven här måste grunda sig på verklig iakttagelse.

Af det som sålunda anförts framgår:

1. Att Zenos karta måste grunda sig på ett gammalt sjökort öfver norden, upprättadt före 1482 och sannolikt hemfördt från Frislanda af Antonio Zeno.

2. Att man ej känner någon oförändrad kopia af sjelfva originalet, men väl tvenne mer eller mindre förändrade, nämligen Zeno den yngres karta tryckt åren 1558 och 1561, och Donis' tryckt år 1482. På den förra har den gamla fördelningen af land och haf blifvit i det närmaste oförändradt bibehållen, men deremot har kartan blifvit lämpad till reseberättelsen genom tillfogande af åtskilliga i texten förekommande namn, genom tillägg af öarna Icaria, Bres, Brons, Trans, Iscant m. fl., genom att för Färöarna och Shetlandsöarna insatts oproportionerligt stora, hvad man kunde kalla specialkort, och slutligen derigenom, att man

tillagt längd- och breddgrader, de senare öfver hufvud taget för nordliga. Alla dessa förändringar saknas hos den första upplagan af Donis' karta. Men här har i stället den godtyckliga förändring verkstälts, att Grönland vridits längre mot norr, för att gifva detta land ett läge mera öfverensstämmande med senare erhållna kompassuppgifter och med tidens geografiska fördomar.

3. Att, om båda dessa kartor ej äro sjelfständiga bearbetningar af originalkartan, så måste den på namn och detaljer rikare och riktigare Zenos karta vara äldre.

4. Att det af Zeno hemförda sjökortet öfver norden måste i kartografiskt hänseende för sin tid ställas ofantligt högt, nästan jemförligt med Andrea Biancos sjökort öfver Medelhafvet.

5. Att Zenos karta måste utgöra resultatet af en erfarenhet, vunnen genom upprepade resor till dessa trakter af insigtsfulla sjömän, förmodligen före kompassens införande i norden.

6. Att man deraf måste sluta, att långt fram i fjortonde, kanske in på femtonde århundradet en vida lifligare sjöfart egt rum till nordvestligaste delen af Amerika, än man vanligen föreställer sig.

7. Att det gamla sjökort, som amiral Zahrtmann sett på Kjöbenhavns bibliotek och som sedermera ej återfunnits, varit Nicolai Donis' karta öfver den skandinaviska norden, första gången tryckt år 1482.

8. Att Grönlands ostkust vid den tiden varit isfriare än nu, eftersom denna nu otillgängliga kust kunnat riktigt kartläggas.[1]

[1] Detta antagande kan synas vågadt, men det bekräftas direkt af IVAR BAARDSÖNS beskrifning öfver Grönland: »Så säga vise män, att det är två dagars och två nätters segling rätt i vester från Snefelsnes på Island till Grönland, och der ligger Gunbiernes skär rätt midt på vägen. Detta var den gamla kursen, men nu har det kommit is norr ifrån så nära detta skär, att man icke utan lifsfara kan segla denna gamla led» (Grönlands Hist. Mindesmærker, III s. 250).

9. Att N. Zeno d. y. i den af Marcolini utgifna boken lemnar en i hufvudsaken sanningsenlig skildring af tvenne venetianers vistelse hos en nordisk fribytare, hvilken slagit sig ned på någon af Färöarna och derifrån gjorde plundringståg till omgifvande trakter, hvarunder man bland annat äfven besökte ett sannolikt på Grönlands ostkust liggande, högst märkvärdigt kloster och en hamn, belägen någonstädes vid landets sydkust.

10. Att fiskare från fribytarnes hufvuduppehållsort blifvit af storm drifna till Amerikas fasta land och der, på Newfoundland och i Canada, sett rester af små, jemförelsevis bildade samhällen, som ursprungligen grundlagts af européer, äfvensom att dessa fiskare af omständigheterna tvungits att under fem år göra vidsträckta resor på mellersta delen af Amerikas fastland, af hvars dåvarande sociala förhållanden de lemnat några ganska träffande bilder.

Att plötsliga förändringar, till och med i läget af landfast is, kunna inträffa, det kan jag af egen erfarenhet intyga. En ypperlig hamn i Belsound på Spetsbergen, i hvilken vi under Torells expedition 1858 ganska länge lågo för ankar, blef några år derpå otillgänglig till följd deraf, att en förut alldeles oansenlig glacier sköt ned i hamnen och fylde densamma.



CLAUDII CLAVI

KARTA OCH BESKRIFNING ÖFVER NORDEN

FRÅN ÅR 1427.

FACSIMILE UR EN HANDSKRIFT AF PTOLEMÆI COSMOGRAPHIA,

TILLHÖRIG STADSBIBLIOTEKET I NANCY.



Europe dania que dicitur dannemarchia vel dacia.

Dannmarchia que et Dania dicitur tribus diuisa partibus Skaniam scilicet Skandmariam siue Skandinauiam · Halandiam et Iuciam · Iucia enim que est Chimbrorum chersonesus dicebatur, fines habet ab occidente Germanicum Oceanum iuxta Ptolomei descriptionem hanc. Post albim fluuium

Ripis	52		76	10
Vendesisel	51		78	20
Salinghesisel	57	40	78	21
Skagen	59		78	17
Pars que eius marie septentrionalis	40		79	
Ab oriente tractus mari Baltico 2m descriptionis hanc				
Wiburgh	40	30		49
Arus	40	20		24
Kalvingh	59	40		14
Veldkis	59	30		
Obersina	58	20		30
Flenseborgh	58			14
Slesuigh	56	30		24
Eghernefiordh	57			
Plone	56	40	76	40
Kil ciuitas	56		76	30
Lunuus				
Train fluuii ostia	57		76	

Insule nunc adiacent in Baltico quod mari pro Scomma que inmediate maiorem et 2 ... sic

Medelpher porta	57	10	77	10
Agarnes promotorium	40	10	77	10
Bogens villa	40	10	77	10
Flamose fing	40	10	77	40
Kinsholm promotorium	40	10	77	10
Niborg portus	41	10	77	37
Bulnborg portus	41	10	77	10

Europe Dania que dicitur Dannemarchia vel Dacia.

Dannemarchia que et Dania dicitur in tres divisa partes Scaniam vel Skandmariam sive Skandinaviam, halandiam et Iuciam. Iucia enim que Chimbrorum chersonesus dicebatur, fines habet ab occidente Germanici occeani iuxta litoris descriptionem hanc. *Post albim fluvium*

Ripis	32		56	50
Vendesusel	31		58	20
Salingesusel	35	40	58	21
Skagen	39		58	15
Pars que eius maris septentrionalis est	40		59	
Ab oriente tenet mare balticum cuius descriptio hec				
Wiburgh	40	30		49
Arus	40	20		24
Kaldingh	39	50		14
Velshus	39	30		
Obersina	38	20		30
Flenseborgh	38			14
Slesuigh	36	30		24
Eckerneforde	35			
Plone	36	40	56	40
Kil civitas	36		56	30
Lunens				
Train fluvii ostia	35		56	
Consequenter insule que adiacent in baltico quibus mari pertinent ...				
...				
Modelphar porta	35	50	55	50
Agames promontorium	40	10	55	50
Bogens villa	40	10	55	50
Clamose sinus	40	10	55	40
Kingsholm promontorium	40	50	55	50
Mileborg portus	41	10	55	35
Bulinborg portus	41	10	55	50

Agernake villa	20	50	57	17
Asnes villa porta	29	50	57	30
Norrec autem et hec pars Olsidkons insula usque ad mediterraneum				
omnes est Ottonia vel Odenzhov i. Odonis insula / tenet				
partem occidentalem Wuzzelsinghi / Skoginghi et Sogelsinghi ·				
orientalia Vinighi · meridionalia Bahinghi in qua parte est Bosige				
patria villa Claudii Clavi Swartzhonis melius persona tunc				
filii et Margarete Ingredis nate ... Strangonis Vinninghi				
gentis patris ... prenominatum ... in gradibus	20		57	30
Et septentrionalia eius tenet Skoginghi · media autem tenent				
Ohoninghi	20	4	57	30
¶ Terra autem Bat insula sunt plures parve insule et magne decenter				
subtus sequenti describere in eodem mari Baltico				
Hwelm insula	20	10	58	10
Alse insula	29		57	20
Hwede insula	29	10	57	30
Rasmidh insula	21		57	10
Lamidh eius occidentalia	21	50	57	30
Et pars eius meridionalia	21	30	56	20
Eprone deserta	22		57	30
Islandia insula eius occidentalia.	23		57	
Et eius orientalia	23		57	
¶ Ite adiacente Egsternefiordh in mari applicato Hobiergh ... est				
Ffemicrem insula	24	30	56	77
Et illius parva insula	29		56	50
Bern Kalindre / Latera Kalindre que contiguat se Norvegie				
in loco ubi promontorium Sancte teis eius se ...	26		61	20
et protensa linea ab illo loco usque ad medium regionis				
Vacus fuerit in situ cuius gradus sunt	26	10	66	
Cubmeidh[lia] que iuxta stant et ... fit ... pars ...				
... promontorii / Nosslotentas	24	17	61	50
Olani villa	28	50	61	10

Dannemarchia vel Dacia.

Somerzham portus	40	60		
Lodese civitas	41	60	30	
Hamer civitas	43	60	10	
Stokholm	44	60	10	
¶ Sitis stramine meridialibus sacri descriptio in ora sindis ubi incipit Allecia				
Helsingborgh	45		59	
Kirkstadh	46	30	58	40
Ellebu portus	47	5	58	40
Blamor portus	47	10	58	20
Falsterbode	48		50	20
Aberteresse describitur v'schedh insula	50		59	
¶ Ab hac civitate Oues usque ad medium sacri parte regionis Suecie per linea extensa terminatur inferior regionis Danorum inclusive. Infra-				
ma insule mediterranee sunt ¶ Lundis civitas	47	40	59	30
Madsikeruk	49		51	
Insule ... habundie Wynsberg insula	37	30	61	20
Trendel prua	40	40	59	40
Udheslzam	44	50	58	50
Holnz insula	44		60	
Sellandia que a communi mario sic appellata in Oresundh sinu sita sic describitur				
Slaghlosia non longe a mari cinq gradus sit	43		58	
Uestuedh	44		57	40
Wardingborgh	45		57	20
Cryas portus	45	30	57	30
Krabingh portus	46		58	
Helsinghor	45		58	20
Holbek	44	40	58	30
Meditranea eius civitas est Roskildh	45		56	
Sinior abatia hic sepeliuntur reges Dacie	44	20	57	50
Essieron abatia	44	40	57	30
Insula falster	46		57	20
Mons insula	47		58	

Europe Suessia que est Gothia.

Draghör prima	20		48	[illegible]
Bornholm	29	4	48	20
Suecia que olim Gothia est dicta in medio sit ab occasu prefate Dacie				
latere et oriens Norvegie extendit parte usque septentrionem usque ad sexa-				
ginta gradus sic	[illegible]		[illegible]	
Post eius meridionalis litoris quod extenditur in sarmatico oce-				
ano tunc descriptio habere est post subscriptas civitates	[illegible]		[illegible]	
Kalmarn civitas	[illegible]		[illegible]	20
Strengenes civitas	[illegible]		[illegible]	
Aros civitas	[illegible]		[illegible]	20
Castrum Visbor et insula	[illegible]	30	[illegible]	20
Post eius autem finem in mari gelato extenditur hoc modo post fines				
maris atlantici Norvegie et Suecie predicte (prima eius ex-				
tensio usque orientem gradus) habet	[illegible]		[illegible]	20
Post extensionem prima extensio	[illegible]		[illegible]	
Dalmissy ostium	[illegible]		[illegible]	
Cum deinde subscribitur	[illegible]		[illegible]	
Que ad ortum flectitur in ostio orientali Rasis fluvii	[illegible]		[illegible]	
Ostium orientale Rasis fluvii	[illegible]		[illegible]	
Alexus fluvius	[illegible]		[illegible]	
Est et Vasmigh lacus magnus et dulcis in Gothia	41		[illegible]	30
Et Wetone lacus non eadem magnitudinis in Gothia	[illegible]		[illegible]	20
Mediterranee civitates in hoc regno sunt hee				
Upsala				
Skare				
Lyncopingh				
Vesgode				
Strengenes				
Dugard				
Verson				
Abo				

Tenet autem eius orientalia Dalmigi

Stalbergi regio orientalia finnlappi silvestres et fin-		
noneos et meridionalia vestgoti. Insule adiacent suecie		
In occeano qui Sarmaticus. Gutland insula. Et		
villa in ea Visbu	40	57
Oland insula	44	60
In mari quod circa quatuor et habitabilis quarta prima	43	71 20
gradus est	44 30	70 20
Secunda vero gradus est	47	69
Et tertia gradus est	49	67 30
Quarta vero et ultima gradus est		
Norwegie situs		
Regio eius que usque meridie terminatur in occeano Deucadonio		
sic se habet. Post Starroternis promontorium		
Lista sinus	34	59 30
Torsham portus	33	62 30
Stavanger civitas	29	62 30
Oradel eius latus sic describitur	29	64
Bergen civitas	24	64
Ultimum regni promontorium	29 30	66 20
Medrosia metropolis	26	66
Promontorium quod subsequitur	25	68 30
Septentrionalis describitur sic se habet post primum promontorium		
in nordinnisbsind	29	68
Item secundum	33	68 20
et eius sinus	36	67 20
Item tertium	35	69
et eius sinus	38	68 20
Item quartum	39 30	70 25
et eius sinus	43	70
Item quintum	44	71
et eius sinus ultimus	47	71
Est a latere penarum in norwegia institutus	32	59 30



Europe ta
Claudius ptholomeus
Carelorum infideliu regio maxie septetonal
Congelatum mare
Gronlandia provincia
Islandia
Vest haf
Norvegia
Nidrosia
Nordhmani
Orcadie
Hib
ernia insula
Scotie regio
Britania anglicani

Tabula · xj.ª

Claudius Clauus

Pigmei maritimi

Gruftomi regio vastissima

Congelatum mare

Widhlappelandi

Gutromelandi

Ventelandi

Dalmgi

Vermelandi

Stalbergi

Suetica Regio

Findhlappi

Danorum Regio

Stokholm

Fridlandi

Vestgoti

Valandi

Scanngi

Oeland

Bornholm

Prussia pruthenorum

Pomania

¶ 22 et vltimus parallelus maximi diei habet horas · 20 ·

¶ 21 parallelus maximum diem habet horas · 20 ·

¶ 20 parallelus maximam diem habet horarum · 19

¶ 19 parallelus maximam diem habet horarum · 18 ·

¶ 18 parallelus maximam diem habet horarum · 17 ·

¶ 17 parallelus maximam diem habet horas · 17 · et 30 · m

¶ 16 parallelus maximam diem habet horarum · 16 ·

Insule adiacent Norwegie. Ysslandia cuius latus c[?]
describo, eius quod magis attendendum est promontorium 19 10 | 67 10
Quod in sectione[?] illo est vicinus sequens 19 | 69 30
Quod autem magis meridionale est 19 | 62 [?]
Et quod in dorso eius est usque occidentem gradibus lat 17 | 6[?]
Et aliud in pedem sequens promontorium in eadem parte | 67

Sunt autem in hac insula duo episcopatus meridionalis[?] [illegible]
Hollensis 18 | 69 20
Scalotensis 18 | 67

In hac enim insula omnes sunt gentes[?] [illegible] admodum [illegible] comedunt pisces [illegible] femine [?]
[illegible] femine et [illegible] 22 | 69 10
Tile 22 10 | 68

Birnacholm[?] insula in qua sanctus Olaus rex et martir debellabat [illegible] fidelem invisibili adiutorio dei quod [illegible] indisse fauet 24 30 | 63 10
Ladehorn insula 20 30 | 69 30
Trencheym insula 30 | 66
In sinu primo [illegible] promontorii sunt due insule prima est 26 30 | 67
Secunda est in gradibus 28 | 68
In secundo sinu est insula in gradibus 32 30 | 68
In tercio sinu est insula in gradibus 38 | 69
Et in quarto sinu est insula in gradibus 43 30 | 70 30
In quinto sinu est et insula posita 46 | 71
Et in ultimo sinu est insula in gradibus 48 30 | 72
Gronlandie [illegible] per eius maxime meridionalis gradibus 7 | 63 14
Primum eius promontorium 10 | 64
Secundum eius promontorium 11 | 68
Tercium eius promontorium 14 | 71

Ab hoc autem promontorio usque orientem extenditur [illegible] usque [illegible] Carelie[?] infideles [illegible] sub polo [illegible] nos attendendum est eius meridionalis gradibus 66
[illegible] Explicit Claudius

II.

OM SNÖNS OCH ISENS FLORA,

SÄRSKILDT I DE ARKTISKA TRAKTERNA.

AF

VEIT BRECHER WITTROCK.



Bland den mängd af intressanta naturföremål, som anträffats under forskningsresorna i de högnordiska trakterna, torde knappast något hafva väckt så stor uppmärksamhet — så väl bland vetenskapsmännen som hos allmänheten — som den s. k. *röda snön*. Uti nästan hvarje beskrifning öfver de talrika polarfärderna i vårt århundrade finner man den »röda snön» med undran omnämnd; och mångtaliga äro de forskare, som hafva försökt sig på att lösa den röda snöns gåta. Att färgen hos detta så egendomliga slag af snö berodde på närvaron uti densamma af en oändligt liten, men i oräkneligt antal förekommande lefvande varelse, derom blef man dock temligen snart ense. Men naturen och beskaffenheten af denna, under så egendomliga förhållanden förekommande lilla organism — om han tillhörde växt- eller djurriket, eller måhända bådadera, eller möjligen hvarken det ena eller det andra, utan ett tredje rike af organiska varelser — har länge utgjort och utgör delvis ännu ett föremål för olika uppfattning bland de biologiska naturforskarne.

Länge förblef den röda snöns organism den enda kända invånaren uti hvad man dittills betraktat såsom den absoluta dödens obestridda område, den »eviga snön». Först i vår tid, och detta såsom resultat af de svenska, vetenskapligt utrustade och ledda arktiska expeditionerna, har det kunnat visas, att nämnda organism alls ej lefver ensam uti snöns och isens rike. Efterföljande framställning, som stöder sig delvis på litteraturstudier, men väsentligen på under lång tid fortsatta undersökningar af material, erhållet från skilda delar af det arktiska området, har till mål att ådagalägga,

det den eviga snön och isen eger en flora, som ej är så fattig, som man skulle förmoda, och som hemtar sitt intresse ej endast från den så egendomliga förekomstorten, utan äfven från sina representanters lefnadshistoria och formförhållanden. Då snö ju ej är något annat än vatten, fastän i fast form, bör man kunna vänta sig, att dess växtverld skall visa nära slägtskap med vattnets. Så är också förhållandet. Nästan alla de till snö- och isfloran hörande växtformerna äro beslägtade eller rent af identiska med i våra sötvattenssamlingar förekommande mikroskopiska växter, s. k. sötvattensalger. Af högre stående växter hafva anträffats endast mossor och dessa allenast i sitt lägsta utvecklingsskede, då de hafva en stor yttre likhet med vissa sötvattensalger.

Den röda snön upptäcktes kort efter midten af förra århundradet af den bekante naturforskaren H. B. DE SAUSSURE[1]. Vid ett bestigande af alpspetsen Bréven uti Savoyen i slutet af juli år 1760 fann han till sin stora förvåning, att snöfältens yta var mycket lifligt färgad röd. Han lade märke till, att färgen var starkast i de rödfärgade områdenas midtdelar, då nämligen dessa, såsom oftast var förhållandet, lågo lägre än områdets kanter. Vid en på platsen verkstäld undersökning fann han, att färgen berodde

[1] Möjligt är, att »röd snö» blifvit iakttagen redan i 17:de århundradet och det just inom det arktiska området. Den tyske forskaren FRIDERICH MARTENS, som år 1671 besökte Spetsbergen, yttrar nämligen i sin öfver denna resa utgifna beskrifning (med titel »FRIDERICH MARTENS vom Hamburg Spitsbergische oder Groenlandische Reise Beschreibung gethan im Jahr 1671», Hamburg 1675) på sidan 20 följande: Die Steine durchgehends seint Aderich auff allerhand Art, wie ein Marmor, Roth, Weiss und Gelb und bey Veränderung des Gewitters natzen Sie und davon wird der Schnee gefärbet, auch wenn es viel regnet laufft das Wasser bei den Steinen herab, davon der Schnee Roth gefärbet wird. — Ännu ett århundrade tidigare gjorde den engelske upptäcktsresanden JOHN DAVIS en iakttagelse, som möjligen hade sin grund i närvaron af färgad snö. Han såg nämligen, då han den 6 augusti 1585 befann sig i Davis' Strait (sundet mellan Grönland och Cumberlandsön), klipporna på ett berg, af honom benämdt Mount Raleigh, vara färgade praktfullt guldgula (. . . »Raleigh Mount, the cliffs whereof were as orient as gold.» HAKLUYT, Vol. 3, sid. 101, London 1600).

på ett i snön inblandadt fint stoft, »terre rouge de la neige» [1], som nedträngde till 2 à 3 tums djup, men ej längre. Under sina genom många år fortsatta forskningsresor i Savoyer- och Schweizer-alperna återfann De Saussure röd snö på alla högre bergstoppar, om årstiden var den rätta (juli och augusti månader) och tjenliga lokaler förefunnos. Särskildt anträffade han röd snö i stor mängd på St. Bernhard år 1778, då han också begagnade tillfället att underkasta det »röda stoftet» så väl kemisk som mikroskopisk undersökning; en undersökning hvars föga tillfredsställande resultat kommer att i korthet angifvas strax här nedan.

Om den röda snön sålunda var känd redan genom De Saussures berättelser, vann den dock sin egentliga ryktbarhet först genom kapten JOHN ROSS' redogörelse för sin första upptäcktsresa [2] uti det arktiska Amerika år 1818. Ur kapten Ross' berättelse tillåta vi oss göra följande utdrag beträffande den röda snön [3]. Sedan expeditionen passerat Kap York (beläget nära bottnen af Baffins bay vid 75° 57′ n. lat. på Grönlands vestkust), observerades den 17 augusti från fartygen, som då befunno sig 5 à 6 eng. mil från land, att snön, som beklädde sidorna af de mot hafvet vettande 5—600 fot höga klipporna, på stora sträckor hade en starkt karmosinröd färg. De ifrågavarande klipporna fingo med anledning häraf namnet karmosinklipporna, »Crimson Cliffs» [4]. Midshipman Ross samt biträ-

[1] Voyages dans les Alpes, précédés d'un essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève. Par H.-B. DE SAUSSURE. Neuchatel 1786. Delen II, sid. 44 och följande.

[2] A Voyage of Discovery, made under the order of the Admiralty, in His Majesty's Ships Isabella and Alexander for the purpose of exploring Baffin's-Bay, and inquiring into the probability of a North-West Passage. By JOHN ROSS. London 1819. Sid. 138—140.

[3] Ross' citerade arbete, sid. 138—140.

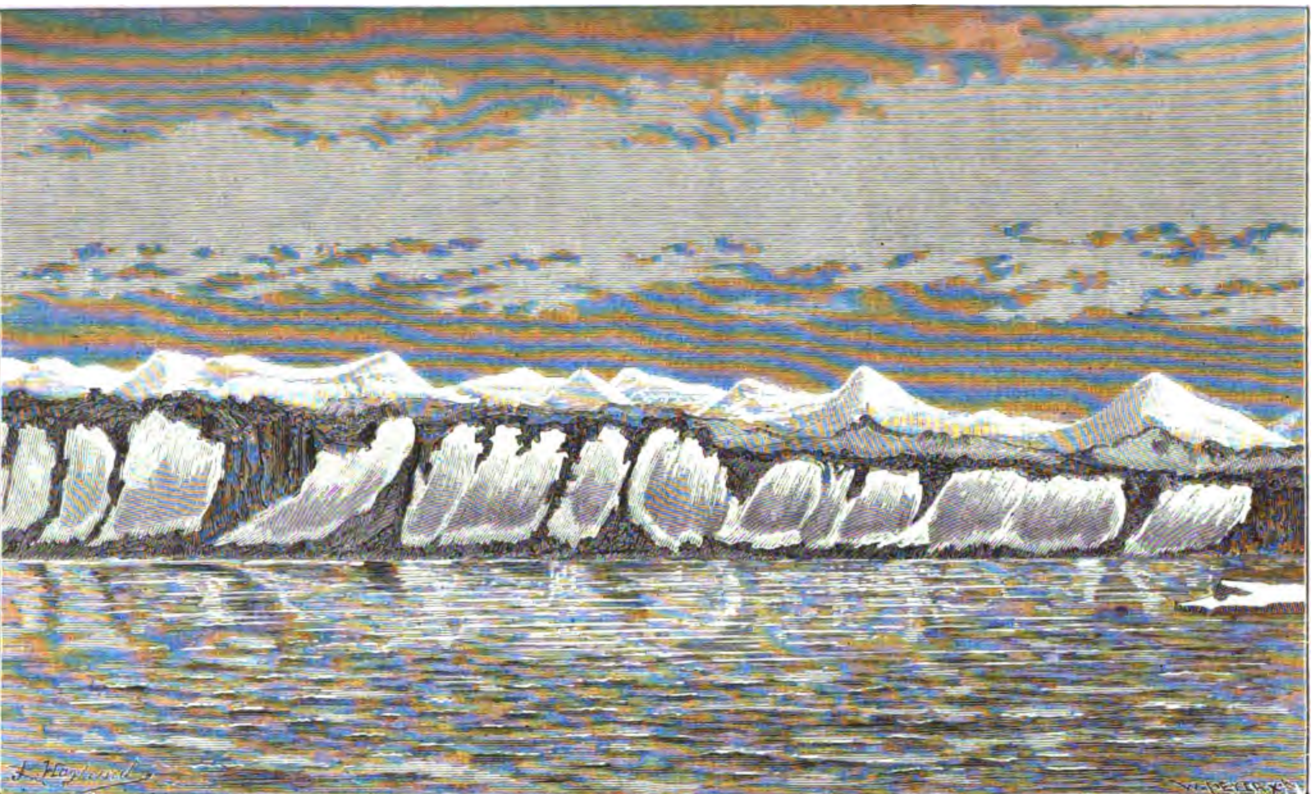
[4] En större, sidan 139 vidfogad tafla uti kapten Ross' citerade arbete gifver en i färger utförd, praktfull bild af Karmosinklipporna; denna tafla återgifves här å sid. 69 i träsnitt.

dande läkaren Mr Beverley, hvilka sändes i land med en båt för att närmare undersöka förhållandet, funno, att det färgande ämnet genomträngde snön mångenstädes till ett djup af 10—12 fot[1] och att snön såg ut att länge hafva varit uti samma tillstånd. En qvantitet röd snö fördes om bord och undersöktes der omedelbart med tillhjelp af ett mikroskop, som förstorade 110 gånger. Det färgande ämnet visade sig dervid utgöras af små kroppar, liknande runda frön af högst obetydlig storlek, men af en starkt röd färg. Den allmänna meningen hos officerarne, som verkstälde undersökningen, var, att färgämnet torde vara af vegetabiliskt ursprung. För närmare framtida undersökning tillvaratogs en betydlig mängd af detsamma. Härvid förfors på tre olika sätt, nämligen dels så, att snön smältes och smältvattnet med sitt innehåll förvarades i väl slutna glaskärl, dels så, att den efter smältningen uppstående bottensatsen tillvaratogs och förvarades våt i slutna flaskor, och dels så att nämnda bottensats förvarades i torkadt tillstånd[2].

Efter expeditionens återkomst till Europa utdelades prof af Ross' röda snö till åtskilliga framstående naturforskare, så väl kemister som botanister, för att få dess natur veten-

[1] Denna uppgift beror helt visst på en missuppfattning af verkliga förhållandet, en missuppfattning, som hade sin grund uti de färgade snöfältens lutning, hvilken, enligt hvad afbildningen utvisar, var särdeles stark. En annan deltagare i Ross' expedition säger också uttryckligen, att den röda snön aldrig trängde djupare ned under ytan än 1—2 tum.

[2] Af dessa trenne sätt att tillvarataga »röd snö» för vetenskaplig undersökning äro i synnerhet det första och det sista att förorda. Det torde ej behöfva påpekas, att starkare värme ej bör användas vid snöns smältning. — C. A. AGARDH, som år 1823 genom Berzelius erhållit röd snö från Ross' expedition i en liten väl tillsluten och förseglad flaska, hvilken ej varit öppnad sedan första ifyllningen år 1818, berättar, att de röda småkropparna på de fem åren icke det minsta förändrats, vare sig till form eller färg, samt att vattnet, i hvilket de lågo, bibehållit sig fullkomligt friskt och luktlöst. Sjelf har jag varit i tillfälle att iakttaga, det den röda snöns småkroppar, förvarade i torrt tillstånd, kunna bibehålla sig oförändrade (och lefvande) åtminstone flere månader.



Crimson Cliffs på Grönlands vestkust.

Från: John Ross, A voyage of discovery for the purpose of exploring Baffin's bay. Lond. 1819.
Skuggningen på de starkt sluttande snöfälten utmärker den röda snön.

skapligt utrönt. Visserligen hade redan fyra decennier tidigare De Saussure, såsom ofvan blifvit nämdt, undersökt färgämnet i den röda snön från Schweizer-alperna, men utan att kunna komma till något afgörande resultat. Hans slutomdöme går nämligen ut derpå, att färgämnet sannolikt utgöres af frömjöl (poussière d'étamines); men, tillägger han, »det är icke omöjligt, att det är ett slags jord, afsöndrad af snön sjelf, samt genomträngd af eldfängda ämnen genom en omedelbar förening med ljuset, som lyser med sådan liflighet i dessa höga trakters rena luft» [1].

Frågan om den röda snöns natur var derför i sjelfva verket vid ifrågavarande tidpunkt alldeles oafgjord; och i betraktande af den ståndpunkt, som naturvetenskaperna vid den tiden intogo, samt de klena hjelpmedel, som för undersökning af mikroskopiska föremål stodo naturforskarne till buds, kunde frågan med skäl räknas till dem, som ingalunda voro lätta att afgöra. Vetenskapsmännens svar på densamma blefvo också delvis obestämda, delvis hvarandra motsägande.

Dåtidens främste botanist i England, Rob. Brown, förde det färgande ämnet, — ehuru med stor tvekan, — till algerna [2]. Kemisten Wollaston [3] förklarade sig efter verkstäld kemisk-analytisk undersökning vara starkt böjd för att anse det vara af vegetabiliskt ursprung. — Den engelske botanisten Francis Bauer, som var den förste som meddelade afbildningar af de röda småkroppar, som gifva snön sin färg, ansåg dessa vara växter, nära beslägtade med rost- och brandsvamparna och särskildt med

[1] »Il ne seroit point encore impossible que ce ne fût une terre separée de la neige même et imprégnée de matières inflammables par une combinaison immédiate de la lumière, qui brille avec tant de vivacité dans l'air pur de ces hautes régions.» H.-B. De Saussures ofvan citerade arbete; delen II, sid. 48.

[2] A Voyage of Discovery etc. By John Ross. London 1819. Appendix; sid. CXLIV.

[3] »Algarum genus??» Anf. st. Appendix; sid. LXXXVII.

hvetebranden Tilletia Caries (D. C.) TUL. I öfverensstämmelse med denna uppfattning samt på grund af organismens egendomliga förekomstplats gaf han den det botaniska namnet Uredo nivalis[1]. Emot denna uppfattning af slägtskapsförhållandena inlade ELIAS FRIES[2] genast en gensaga, i det han med bestämdhet förklarade ifrågavarande organism vara en »vattenalg», tillhörande slägtet Chlorococcum. Baron F. A. WRANGEL, som först ansett »Uredo nivalis» vara en laf, hänförbar till slägtet Lepraria, öfvergick sedermera till El. Fries' åsigt, dock med tillägg af detta, för den då herskande naturfilosofiska riktningen karakteristiska uttalande, att den sannolikt leder sitt ursprung (medelbart eller omedelbart) från de Lichtensteinska »så kallade röda luftzoophyterna»[3]. Att denna hypotes skulle vinna bifall hos de tyska naturfilosoferna är naturligt. Den bekante C. G. v. ESENBECK fann honom också så tilltalande, att han icke blott godkände honom, utan

[1] Microscopical Observations on the Red Snow, by FRANCIS BAUER; i The Quarterly Journal of Literature, Science and the Arts. Vol. VII. London 1819. Sid. 228, tafl. 6.

[2] Systema Mycologicum. Auct. EL. FRIES. Vol. II. Lundæ 1822. Sid. 235 och 272. — Anmärkningar vid Herr Wrangels Afhandling öfver Byssus Jolithus L. af E. FRIES; i Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar för år 1823. Stockholm 1824. Sid. 64.

[3] Förklaring i afseende på de af Herrar Agardh och Fries, rörande Afhandlingen om Byssus Jolithus L., anförde Anmärkningar af F. A. WRANGEL; i Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar för år 1823. Stockholm, 1824. Sid. 88—95. — Här må nämnas den egendomliga åsigt beträffande den »röda snöns» natur, som den bekante fysikern E. F. F. CHLADNI (»Ueber Feuer-Meteore und über die mit denselben herabgefallenen Massen». Wien 1819. Sid. 383—385) med största bestämdhet uttalade. Han förklarade det färgande ämnet för *meteorstoft*. De små rundade kroppar, som Ross' officerare vid den första, preliminära undersökningen om bord på fartyget iakttagit, skulle, betraktade under starkare förstoring, visa sig vara »mera kantiga samt pyroxen- eller augit-lika». Den af F. Bauer beskrifna Uredo nivalis skulle vara »någonting infusoriskt, som bildat sig först senare i det under längre tid förvarade röda snövattnet och som erhållit sin färg genom den jernoxid, som innehållits uti detta». — Jag har anfört detta för att visa, huru främmande eller rent af orimlig den tanken då förekom äfven framstående naturforskare, att lefvande organismer skulle kunna hafva sitt hemvist uti den eviga snön.

äfven utvidgade honom derhän, att han för färgningen af regn, snö och hagel i allmänhet antog blott »*en* princip», nämligen »aerophytbildning i infusoriell form»[1]. — C. A. AGARDH, hvilken, såsom ofvan blifvit nämdt, år 1823 erhållit ett prof af Ross' röda snö, hänförde ifrågavarande organism till algerna[2] och gjorde honom till typ för ett nytt slägte med namnet *Protococcus*[3]. Det af Bauer gifna, betecknande *art*-namnet, *nivalis,* lät Agardh honom behålla; hvadan växtens hela vetenskapliga namn blef *Protococcus nivalis* (BAU.) AG. Såsom populär benämning föreslog Agardh *snöns blomma,* »Blume des Schnees»[4], i analogi med benämningen »vattnets blomma», som af Linné blifvit gifven åt en annan i vattenytan på insjöar ofta flytande alg, Nostoc (Aphanizomenon) flos aquæ L. Med afseende på växtens ursprung förkastade Agardh alldeles den Wrangelska hypotesen om dess härstamning från molnen, men uppstälde i stället en nästan lika vågad, nämligen »att den uppstått på fyndorten genom ljusets intensitet under en sakta försiggående smältning af snön»[5].

Öfriga mera framstående botanister, som vid den tiden uttalade sig om den arktiska röda snöns natur, nämligen A. P. DE CANDOLLE, W. J. HOOKER, R. K. GREVILLE och K. SPRENGEL, voro alla i hufvudsak af samma mening som

[1] Nachtrag zu der Anmerkung auf S. 243 u. ff., den rothen Schnee betreffend, von dem Herausgeber; i ROBERT BROWN's Vermischte Botanische Schriften. In Verbindung mit einigen Freunden ins Deutsche übersetzt und mit Anmerkungen versehen von C. G. NEES VON ESENBECK. Erster Band. Schmalkalden 1825. Sid. 655.

[2] Anmärkningar vid Baron F. A. Wrangels Afhandling om Byssus Jolithus L. af C. A. AGARDH; i Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar för år 1823. Stockholm 1824. Sid. 61.

[3] Systema Algarum adumbravit C. A. AGARDH. Lundæ 1824. Sid. XVII och 13.

[4] Ueber den in der Polar-Zone gefundenen Rothen Schnee. Von C. A. AGARDH; uti Nov. Act. Acad. Cæs. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. 12, pars 2, pag. 749.

[5] C. A. AGARDHS sist citerade arbete, sid. 745.

Agardh och Fries, i det att de hänförde de röda färgande småkropparna till algerna. De Candolle, som var i tillfälle att anställa omedelbar jemförelse mellan Ross' röda snö och sådan härstammande från Schweizer-alpernas glacierer, förklarade de i båda förekommande röda organismerna för fullt identiska.

Sedan nu så talrika och så betydande naturforskare sammanstämmande uttalat den åsigten, att den organism, som gifver färg åt den röda snön, är en alg, kunde man vänta, att frågan dermed skulle vara afgjord. Så var dock icke förhållandet. Ett nytt uppslag gafs nämligen år 1839 genom SHUTTLEWORTH [1], som utrustad med ett brukbart mikroskop undersökte den röda snön på ort och ställe vid Grimsel uti Berner-alperna. Han fann der, att den inneslöt (såsom han tyckte) flere andra röda organismer, utom de förut kända orörliga klotformiga. Den talrikaste och egendomligaste af de nyfunna organismerna var af äggformig gestalt samt visade sig ega förmåga af en sjelfständig och relativt mycket snabb rörelse. Under sådana förhållanden var det ej underligt, att Shuttleworth, som ej var i tillfälle att genom studium af utvecklingshistorien lära känna rätta förhållandet, trodde sig hafva framför sig flere sjelfständiga organismer af helt olika natur. Under det att han lät de orörliga klotrunda, ett mer och mindre rödfärgadt innehåll egande småkropparna fortfarande gälla för alger, ansåg han sig i de öfriga röda organismerna hafva upptäckt flere slag af djur, hänförliga till infusorieslägtena Astasia och Gyges m. fl. Det dröjde emellertid ej länge, innan nya, på samma ställe utförda undersökningar ådagalade det ohållbara i en sådan uppfattning. C. VOGT, som år 1840 i sällskap med Agassiz m. fl. naturforskare en tid uppehöll sig på Grimsel, egnade derunder ett noggran-

[1] Nouvelles observations sur la matière colorante de la neige rouge, par R.-J. SHUTTLEWORTH; i Bibliothèque universelle de Genève. Février 1840.

nare och mera omfattande studium åt den röda snön[1]. Resultatet af hans undersökningar blef, att alla de röda organismer, som Shuttleworth beskrifvit och afbildat under olika namn, dels såsom växter och dels såsom djur, utgjorde endast olika utvecklingsstadier af ett och samma slags organism, hvilken han utan tvekan hänförde till infusionsdjuren under namn af Disceræa nivalis. — »Snöns blomma», hvilken efter denna tolkning af förhållandena ej längre existerade, återstäldes emellertid till sina rättigheter såsom växt genom F. Cohns[2] och Al. Brauns[3] utmärkta undersökningar. Dessa gälde visserligen ej omedelbart ifrågavarande organism, men en som står honom så nära, att det till och med kan sättas i fråga, om de ej båda rättast böra betraktas såsom former af en och samma art (species). Genom att påvisa den likhet i utvecklingens hela gång — vexlingen mellan orörliga och rörliga generationer — som råder mellan dessa organismer och åtskilliga oomtvisteliga lägre alger, genom att ådagalägga förefintligheten af en af cellulosa bildad cellvägg hos deras orörliga former, genom att framhålla deras rikedom på bladgrönt eller rödaktiga växtoljor samt deras i samband med bladgrönt-halten stående utsöndring af syrgas, förebragte dessa båda forskare så starka bevis för deras växtnatur, att de väl efter den tiden af alla *botanister* betraktats såsom växter. Hvad åter *zoologerna* beträffar, hafva åtskilliga af dem ännu ej velat gå in på att lemna dem ifrån sig. Uti v. Steins under

[1] Agassiz' und seiner Freunde geologische Alpenreisen in der Schweiz, Savoyen und Piemont. Unter Agassiz', Studer's und Carl Vogt's Mitwirkung verfasst von E. Désor. Herausgegeben von Carl Vogt. 2:te Aufl. Frankfurt am Main 1847. Sid. 235—241.

[2] Nachträge zur Naturgeschichte des Protococcus pluvialis Kütz. Von Ferd. Cohn; i Nov. Act. Acad. Cæs. Leop. Carol. Natur. Cur. Vol. XX pars II. Vratislaviæ et Bonnæ 1850.

[3] Betrachtungen über die Erscheinung der Verjungung in der Natur. Von Alex. Braun. Freiburg im Breisgau 1849—50. Sid. 219—229.

utgifning varande stora infusorieverk[1] finner man dem fortfarande upptagna såsom infusionsdjur; och uti sista upplagan af CLAUS' förträffliga zoologiska handbok[2] anföras de ännu bland urdjuren, om också deras nära slägtskap med algerna här ingalunda förnekas, utan tvärt om tydligt framhålles. — Ett slags medelväg kunna de forskare sägas hafva gått, hvilka förfäkta tillvaron af organismer, som i ett utvecklingsstadium äro djur, i ett annat växter. Hit hörer M. PERTY[3], som förer »snöns blomma» (som han benämnde Hysginum nivale) till en grupp organismer, Sporozoidia, hvilka han anser ega en dylik dubbel natur[4]. Såsom bekant är, har E. HÆCKEL för ej länge sedan sökt urskilja ett nytt hufvudslag af lefvande varelser, jemte växter och djur, nämligen de s. k. protisterna[5]. Då Hæckels protister utgöras af just sådana former, som ej utan svårighet synts kunna inpassas vare sig i djur- eller växtriket, är det naturligt, att en så mångtydig varelse som den röda snöns organism bör komma att hos dem, som godkänna protistriket, erhålla sin plats just uti detta.

Sedan uppmärksamheten genom John Ross en gång blifvit väckt på den »röda snön», finner man den omnämnd såsom iakttagen af många expeditioner, som sedermera besökt de arktiska trakterna. Särskildt anmärkningsvärdt är, att kapten PARRY under sin bekanta båt- och slädfärd mot norden år 1827 fann röd snö på hafsisen norr om Spets-

[1] Der Organismus der Infusionsthiere nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet von F. VON STEIN. III Abtheilung. I Hälfte. Leipzig 1878.

[2] Grundzüge der Zoologie. Zum wissenschaftlichen Gebrauch. Von C. CLAUS. 4:te Aufl. Marburg 1880. Band I, sid. 158 och 159.

[3] Zur Kenntniss kleinster Lebensformen nach Bau, Functionen, Systematik, mit Specialverzeichniss der in der Schweiz beobachteten. Von M. PERTY. Bern 1852.

[4] Liknande åsigter uttalades på sin tid af F. A. WRANGEL och C. A. AGARDH.

[5] Generelle Morphologie der Organismen. Von ERNST HÆCKEL. Berlin 1866. Band I, sid. 203.

bergen vid 82° nordlig lat.[1] Under den franska Recherche-expeditionen 1838 iakttogo CH. MARTINS och BRAVAIS[2] på Spetsbergen ej blott röd, utan äfven *grön* snö. Färgen hos denna sistnämnda fann Martins vid efter hemkomsten anstäld mikroskopisk undersökning bero på närvaron af ett formlöst grönt ämne samt af grönfärgade individ af den röda snöalgen. Dessa grönfärgade individ ansåg han vara gamla exemplar af ifrågavarande alg, hvilkas röda färg försvunnit under ljusets inflytande. W. P. SCHIMPER[3] anträffade äfven i Schweizer-alperna grön snö d. 20—30 aug. 1848 vid Grimsel. Den gröna färgen berodde enligt honom på närvaron af talrika unga individ af snöalgen. — Någonstädes har jag sett uppgifvet, ehuru jag ej kan erinra mig hvar, att snö af ännu en annan färg, nämligen pomeransgul, blifvit observerad vid Grönlands kust af SCORESBY.

I den arktiska delen af Skandinavien iakttogs röd snö redan tidigt, nämligen af S. C. SOMMERFELT[4], som fann den första gången år 1822 på Solvaagtinden i norska Nordland vid en höjd af mer än 3000 fot öfver hafvet. I den uppsats, som härom finnes införd i Magazin for Naturvidenskab gifver Sommerfelt den röda snöns alg det namn, som synes mig enligt prioritetsprincipen vara det vetenskapligt berättigade, nämligen *Sphærella nivalis*[5]. — Äfven i den

[1] Narrative of an Attempt to reach the North Pole, in boats fitted for the purpose, and attached to His Majesty's Ship Hecla in the year 1827, under the command of Captain W. E. PARRY. London 1828. Sid. 109, 110 och 218.

[2] Enligt I. MEYEN i Archiv für Naturgeschichte. Herausgegeben von A. F. A. WIEGMANN. 6:ter Jahrg. 1:ster Band. Berlin 1840. Sid. 167.

[3] L'institut, journal universel des sciences et des sociétés savantes en France et à l'étranger. 1:ère Section. Tome 17. Sid. 182.

[4] Om den röde Snee, eller Sphærella nivalis SOMMERF., Uredo nivalis Auct. ved S. C. SOMMERFELT; i Magazin for Naturvidenskaberne. Anden Aargangs förste Bind. Christiania 1824. Sid. 249.

[5] Af C. G. EHRENBERG, den berömde forskaren på de mikroskopiska organismernas område, benämnes den också konseqvent med detta namn. — Sphærella FRIES (ett svampslägte) måste, såsom vida yngre än Sphærella SOMMERF., er-

arktiska delen af Ryssland har röd snö blifvit iakttagen, nämligen vid Tri-Ostrowa i Ryska Lappmarken af A. TH. v. MIDDENDORFF[1] d. 27 juli 1840 och af SCHRENK[2] i nordligaste delen af Ural d. 15 aug. 1848. Middendorff nämner, att det snöfält, på hvars yta han fann den röda snön, var ett »förgängligt» snöfält och icke ett år från år qvarliggande[3]. Pyreneernas och Karpaternas snöfält äro äfven kända fyndorter för Sphærella nivalis. Likaså har röd snö blifvit iakttagen på Sierra Nevada i Kalifornien. Fastän ännu ej känd från de antarktiska trakterna, torde likväl »snöns blomma» med skäl kunna antagas vara fullständig kosmopolit.

Hittills hade man lärt känna endast *en* växt, nämligen Sphærella nivalis (BAUER) SOMMERF., såsom representant för hvad man skulle kunna kalla snö- och isfloran. Men af iakttagelser under professor NORDENSKIÖLDS expedition till Grönland år 1870 fick man erfara, att denna alg ej är den enda, som vant sig vid att under största delen af sitt lif vara omgifven af vatten i frusen form. Under den bekanta vandringen inåt inlandsisen som professorerna NORDENSKIÖLD och BERGGREN företogo från Auleitsivik-fjorden i Nordgrönland d. 19 till 24 juli 1870, påträffades, såsom prof. Berggren[4] berättar, flere arter alger, bland hvilka en, den

hålla ett annat namn. — Utom de ofvan angifna talrika benämningarna må ytterligare två, såsom på senare tider ofta använda, här anföras, nämligen *Hæmatococcus nivalis* och *Chlamydococcus nivalis*.

[1] Dr A. TH. VON MIDDENDORFFS Reise in dem äussersten Norden und Osten Sibiriens. Band IV. Theil I. St. Petersburg 1867. Anhang N:o V: 2. Der farbige Schnee. Sid. XLII.

[2] Reise nach dem Nordosten des Europäischen Russlands. Sid. 419.

[3] Vid tal om röd snö på »förgängligt» snöfält vill jag ej underlåta att nämna, det den uppgiften blifvit mig af trovärdig person lemnad, att en snödrifva vid Jäders prestgård i Södermanland på våren 1877 företedde en röd eller, närmare bestämdt, en mönjeröd färg. Då något prof af denna röda snö, dess värre, ej blef tillvarataget till undersökning, låter det sig numera ej afgöra, hvad för slags föremål det kunde vara som här förorsakade den röda färgen.

[4] Alger från Grönlands inlandsis. Af S. BERGGREN; i Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 28:de årgången. 1871. Stockholm 1872. Sid. 293 och 865.

för vetenskapen nya *Ancylonema Nordenskiöldii* Berggr., förekom i så stor mängd, att den på större och mindre områden meddelade isen en egendomlig, mörkt purpurbrun färg[1]. Två af algarterna, nämligen Pleurococcus vulgaris Men. och Scytonema gracile, syntes uteslutande vara bundna vid den fina sand (isstoft, »kryokonit» Nordenskiöld), som här och der förekom antingen i form af ett tunnt öfverdrag på isens yta eller ock såsom ett mer eller mindre tjockt lager i bottnen af de rörformiga hålor, som finnas på densamma. Deremot visade sig Ancylonema Nordenskiöldii ej behöfva ett dylikt substrat, utan träffades företrädesvis på sidorna af iskullarna, der vatten från den smältande isen sakta silar fram mellan de små ojemnheterna på dess yta. Ytterligare iakttogs i kryokoniten en diatomacé, Pinnularia lata, samt på lika beskaffade lokaler som Ancylonema Nordenskiöldii, och ofta i sällskap med densamma, den sedan gammalt bekanta snöalgen Sphærella nivalis. Med rätta betonar professor Nordenskiöld den stora rol som dessa alger och särskildt Ancylonema Nordenskiöldii tillsammans med kryokoniten här spelar vid isens smältning[2]. »Den mörka massan (algerna och isstoftet) absorberar en vida större mängd af solens värmestrålar än den hvita isen och åstadkommer derför öfverallt djupa hålor i ismassan, hvilka i hög grad befordra dess smältning.» Han framkastar äfven den hypotesen, att Ancylonema en gång spelat samma rol hos oss[3], tilläggande »att vi kanske hafva den att tacka för, att de isöknar, som fordom höljt norra Europa och

[1] Algen sjelf eger nämligen denna färg på grund deraf, att cellen bland annat innehåller ett purpurbrunt färgämne.

[2] Redogörelse för en expedition till Grönland år 1870. Af A. E. Nordenskiöld; i Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 27:de årgången. 1870. Stockholm 1871. Sid. 999.

[3] Att Ancylonema fans på den is, som en gång täckte vårt land, är så mycket sannolikare, som det visat sig, att densamma ännu tillhör den skandinaviska floran. Dr O. Nordstedt har nämligen år 1878 iakttagit densamma på två ställen på södra Norges isbräer.

Amerika med ett fruset täcke, nu gifvit rum för skuggrika skogar och böljande sädesfält.»

Fastän de oväntade växtfynden på Grönlands inlandsis ådagalagt, att snö- och isfloran ej var så enformig, som man dittills förestält sig, kunde man likväl då svårligen ana, att denna flora skulle ega en så stor formrikedom som den, hvilken efterföljande undersökningar visat tillhöra henne. Först den nästföljande arktiska forskningsresan af professor Nordenskiöld, expeditionen till Spetsbergen 1872—73, skulle såsom ett af sina resultat inregistrera upptäckten af ett större antal »snö- och isväxter». Enligt mig benäget lemnade muntliga meddelanden af expeditionens botanist, dr F. R. KJELLMAN, iakttogs röd snö på tre ställen på Spetsbergen sommaren 1872, nämligen vid Fairhaven, på inre Norskön och Danskön. På det första af dessa ställen, Fairhaven (79° 50′ nordl. lat.), anträffades icke blott röd, utan äfven — och i ännu större mängd — grön snö. Uti sin tryckta skildring af nämnda expedition berättar Kjellman[1] i afseende på snöns fyndort och förekomstsätt följande. I närheten af fartygets ankarplats fans en liten, i hafvet utmynnande glacier. På nedre delen af denna, på några få fots höjd öfver hafvet[2], förekommo större och mindre sträckor af en ljusare eller mörkare, än i grönt än i rödt stötande färg, som tydligt stack af mot den öfriga, klart hvita snömassan. Det färgade snölagret egde en mäktighet af ända till 6 centimeter[3]. — Af denna röda och gröna snö insamlades en betydlig qvantitet för att tjena som material för vetenskaplig undersökning vid hemkomsten. Denna undersökning, hvilken uppdrogs åt författaren, gaf ett oväntadt resultat. Det visade sig nämligen, att jemte Sphærella nivalis beboddes snön vid Fairhaven af mer än ett

[1] Svenska polar-expeditionen år 1872—1873 under ledning af A. E. Nordenskiöld, skildrad af F. R. KJELLMAN. Stockholm 1875. Sid. 57—60.

[2] Detta enligt enskildt meddelande af dr Kjellman.

[3] På nästa sida meddelas en afbildning af snöflorelokalen vid Fairhaven.



Glacieren vid Fairhaven.

Efter en fotografi tagen af dr A. Envall den 21 aug. 1872.

dussin andra växtarter, tillhörande flere skilda familjer och grupper. Sålunda iakttogos två fykokrom-alger (Glœocapsa och Oscillaria, se tafl. 3, bild. 34 o. 35), fyra Diatomacéer, en Desmidiacé (Cylindrocystis Brébissonii samt en Palmellacé (tafl. 3, bild. 15—17). De nu nämnda växterna äro alger af lika låg eller ännu lägre utbildning än Sphærella. Alla äro de nämligen encelliga, om också hos vissa af dem de encelliga individen tidtals äro förenade till kolonier. Jemte dessa på utvecklingens lägsta trappsteg stående organismer anträffades äfven en del former af i någon mån högre utbildning. Så observerades ej mindre än fem arter alger af familjen Confervaceæ, af hvilka två tillhörande familjens högst stående slägte, Cladophora (tafl. 3, bild. 31—33). Men äfven växter tillhörande en helt annan och högre stående klass befunnos hafva acklimatiserat sig i snön. I denna träffades nämligen ej sällan löfmossor (om en eller flere arter låter sig knappast afgöra), ehuru visserligen alltid i dessa växters lägsta utvecklingstillstånd, såsom s. k. protonemata (tafl. 3, bild. 36 o. 37). Då nu uppräknade växter, med undantag af Glœocapsa och Diatomacéerna, hafva en grönaktig färg, är det klart, att de alla i sin mån bidragit till skapandet af den »gröna snön». Men måhända har äfven »snöns blomma» härvid medverkat. Det är nämligen ej osannolikt, att individ tillhörande denna i vissa utvecklingsskeden antaga en grön färg; och sådana grönaktigt färgade, möjligen hithörande individ funnos uti snöprofvet från Fairhaven i talrik mängd. — Anmärkningsvärdt nog visade sig Spetsbergsglacieren och Grönlands inlandsis ega — utom Sphærella nivalis — blott en art gemensam. Af de vid Fairhaven funna voro för öfrigt 3 arter nya för vetenskapen[1].

[1] Dessa jemte åtskilliga andra nya snöalger komma att beskrifvas uti en under utarbetning varande rent vetenskaplig afhandling om snöns och isens växtverld.

På inre Norskön tedde sig snöfloran såsom större och mindre rödfärgade fläckar på den i bergsskrefvorna qvarliggande snön. På Danskön förekommo röda snöfält af betydlig utsträckning på 300—500 fots höjd öfver hafvet. Från intetdera af dessa båda ställen har jag varit i tillfälle att se något snöprof.

Ännu rikare på växtformer än det nyss omtalade Spetsbergs-snöprofvet från Fairhaven är ett annat, som härstammar från den arktiska delen af vårt eget land. Detta har benäget blifvit mig meddeladt af lektorn dr J. SPÅNGBERG, som tagit det på de ständigt qvarliggande snöfälten i Vallidalen i Luleå lappmark den 21 juli 1876. På fyndorten visade det sig som röd (ej som grön) snö, ehuru det vid den mikroskopiska undersökningen befans innehålla ett stort antal gröna växtformer. Orsaken härtill var den, att Sphærella nivalis' blodröda former bildade den vida öfvervägande delen af växtmassan. — Anmärkningsvärdt nog tillhöra de här iakttagna algerna alldeles samma större grupper som de, hvilka voro representerade i den spetsbergska snöfloran. Deremot sträckte sig öfverensstämmelsen i allmänhet ej så långt ned som till slägten och arter. Undantag i detta afseende gör blott Sphærella nivalis, som är gemensam för båda fIororna och hvilken här liksom på Spetsbergen äfven förefans i sporstadiet (se tafl. 3, bild. 6—9). Karakteristisk för Vallidalsfloran är den relativt stora rikedomen på Desmidiacéer. 9 arter sådana, tillhörande 7 olika slägten, iakttogos. 4 arter voro nya för vetenskapen[1]; och ibland dessa befann sig en, som särskildt utmärkte sig genom en ovanligt stor variationsförmåga. Mossor i protonema-stadiet (tafl. 3, bild. 36 och 37) förekommo här i vida större mängd än i Spetsbergsfloran. Den lappländska snöfloran bär sålunda, så-

[1] En af dessa, Penium gelidum, finnes afbildad på taflan 3 uti figurerna 24 a—c.

som man kunde vänta, prägeln af större rikedom än den spetsbergska.

Under *Vega-expeditionen* iakttogs röd snö blott på ett ställe, nämligen uti Ost-Sibirien på hafsisen i närheten af Kap Vankarema år 1878, och detta så sent på året som den 22 sept. Snöfloran befans här vara särdeles fattig. Den utgjordes blott af två arter, nämligen Sphærella nivalis i mycket små former[1] samt Desmidiacéen Cylindrocystis Brébissonii. Det hemförda snöprofvet innehöll derjemte en riklig mängd Diatomacéer; men som dessa mestadels voro hafsformer och de dessutom funnos i profvet blott såsom tomma skal, utan lefvande innehåll, är det påtagligt, att de ej vuxit i snön, utan blifvit ditkastade af vind och vågor.

Sommaren 1880 företogs af geologen dr N. O. HOLST en naturvetenskaplig forskningsresa till Grönland. Under denna insamlades bland annat äfven talrika prof af isstoft (kryokonit) från Syd-Grönlands inlandsis. Detta värderika material, som af dr Holst välvilligt ställdes till min disposition, har gjort det möjligt för mig att här meddela en bild äfven af Syd-Grönlands isflora. Dock torde jag först böra göra ett par kompletterande tillägg till den ofvan efter professor Berggren lemnade beskrifningen på isfloran i Nord-Grönland. Vid en med vederbörligt tillstånd företagen ytterligare genomletning af det af professor Berggren insamlade materialet, anträffades uti detsamma af dr Nordstedt en Zygnemacé samt af mig en Desmidiacé (tafl. 3, bild 23) och en Confervacé. Af särskildt intresse var, att det lyckades mig att finna äfven de fruktifikativa förökningscellerna (sporerna) af Ancylonema Nordenskiöldii (tafl. 3, bild. 21 o. 22). Dessas beskaffenhet gifver styrka åt det antagandet, att Ancylonema Nordenskiöldii är

[1] De mätte i diameter endast 6—10 μ. — *Obs.* 1 μ (mikromillimeter) = 0,001 millimeter.

en medlem af familjen Desmidiaceæ, tillhörande sannolikt slägtet Mesotænium DE BAR. Antalet arter tillhörande Nord-Grönlands isflora stiger sålunda för närvarande till 8. — Syd-Grönlands isflora visar ej så stor öfverensstämmelse med Nord-Grönlands, som man kunde vänta. Ancylonema Nordenskiöldii har visserligen iakttagits, men blott i ett par af profven och ej i någon större ymnighet. Sphærella nivalis har anträffats i nästan alla växtförande kryokonitprof[1]; ingenstädes dock i den ymnighet, uti hvilken den plägar uppträda i »röd snö». För öfrigt tyckes en i Nord-Grönland hittills ej anträffad alg, nämligen den förut på Spetsbergen och i Ost-Sibirien funna Cylindrocystis Brébissonii, i Syd-Grönland vara ganska allmän. Utom dessa tre organismer, som otvifvelaktigt äro växter, har jag i tre prof — från delvis vidt skilda lokaler — funnit en, om hvars rätta natur jag ännu är oviss. Den utgöres af små taggiga, encelliga klot med ett grönaktigt innehåll, hvilket i ett visst utvecklingsskede delar sig i fyra smärre, tetraëdriskt stälda, klotrunda celler. Möjligen kunna dessa organismer vara sporer af någon alg, men sannolikare synes mig vara, att de tillhöra djurriket[2]. Hvad som gifver de syd-grönländska kryokonitprofven ett särskildt intresse är, att de, åtminstone delvis, visat sig innehålla grobara sporer af Sphærella nivalis. Vid här i Stockholm vintern 1880—81 med dessa anstälda odlingsförsök har det lyckats mig att få en del af dem att utveckla sig. Häraf kan man sluta, att dessa organismer äro i en ovanlig grad tåliga med afseende på olikartade yttre inflytelser. De uthärda nämligen utan att taga skada, icke blott att största delen af året ligga infrusna i

[1] De af dr HOLST hemförda profven äro af två skilda slag, nämligen sandartade och lerartade. De förra innehålla alltid, de senare nästan aldrig några växter.

[2] Liknande, ehuru ej identiska, organismer har jag iakttagit äfven i det ost-sibiriska snöprofvet.

polartrakternas is- och snöfält, utan äfven att många månader vara utsatta för torka samt en relativt ej obetydlig värmegrad. De af dr Holst hemförda kryokonitprofven hafva nämligen förvarats i torrt tillstånd samt under största delen af tiden i eldadt rum.

Äfven från Grönlands hafsis har jag mottagit ett algprof, nämligen ett som tillvaratogs af prof. TH. M. FRIES under den svenska expeditionen år 1871, vid Qvannersoit. Särskildt anmärkningsvärdt med afseende å detta prof är, att det tagits så tidigt på året som vid midsommartiden. Alla andra mig meddelade snö- och isfloreprof härleda sig från en senare årstid, nämligen från slutet af juli eller från augusti månader. Enligt muntligt meddelande af professor Fries visade sig algerna vid Qvannersoit såsom små blekgula eller gröngula fläckar på den snöiga isen[1]. Utaf den mikroskopiska undersökningen af detta prof framgår, att vegetationens hufvudmassa här bildas af en alg, hvars individ till form och storlek mycket likna dem hos Sphærella nivalis. De afvika dock väsentligen från dessa derigenom, att de föröka sig medelst vanlig vegetativ celldelning (se tafl. 3, bild. 12—14), samt derigenom, att deras cellinnehåll ej är blodrödt, utan antingen blekt gröngult eller, mera sällan, tegelrödt, och att det ständigt är försedt med en högröd s. k. ögonpunkt (de små mörkt skuggade fläckarna på afbildningarna). Huruvida dessa alger representera endast ett vegetativt utvecklingsskede hos Sphærella nivalis, eller om de tillhöra en närstående växtform, torde tills vidare få lemnas oafgjordt. Möjligt är, att de tillhöra den af polacken J. ROSTAFINSKI på Karpaternas snöfält år 1880 upptäckta Chlamydomonas flavo-virens ROSTAF. Denna med Sphærella nivalis nära beslägtade växt beskrifves af Rosta-

[1] Möjligen var den af SCORESBY vid Grönland observerade »pomeransgula snön» af liknande natur.

finski[1] såsom egande en i vissa utvecklingsskeden gulgrön, i andra pomeransgul till rosenröd färg; och det är på dess närvaro som den grönaktiga färgen hos snöfälten på Tatraalperna (i Central-Karpaterna) beror[2]. — Förutom denna algform anträffades i isfloreprofvet en annan, högre stående, trådlik alg, en Confervacé (tafl. 3, bild. 30), samt mer än ett halft dussin Diatomacéer, af hvilka sannolikt dock blott ett par vuxit på platsen. De öfriga Diatomacéerna, hvilka förekommo endast såsom tomma skal, hade antagligen blifvit ditförda från land af vinden.

Från trakten af Tromsö i det arktiska Norge har ett prof på röd snö meddelats mig af amanuensen N. WILLE. Det är insamladt i juli månad år 1880 af hr K. PETTERSEN. Får man döma efter detta prof, bildas snöfloran i nämnda trakt uteslutande af Sphærella nivalis. Profvet är dock ej nog rikligt, för att någon fullt säker slutsats af detsamma skall kunna dragas med afseende på förekomst eller icke-förekomst af de mera sällsynta snöväxterna. De former af Sphærella nivalis, som här förekomma, äro dels vackert högröda med dragning åt guldgult, dels blekt gulgröna, samt dels — fastän mera sällan — pomeransgula[3].

Det snöflorematerial, som, mig veterligen, senast hemförts från de högnordiska trakterna, är det, som medbragtes af fjolårets svenska geologiska Spetsbergs-expedition. Detta material, som insamlats af nämnda expeditions ledare, dr A. G. NATHORST, och som af honom benäget stälts till mitt

[1] »Tymczasowa wiadomość o czerwonym i żółtym śniegu i o nowo odkrytéj grupie wodorostów brunatnych w Tatrach» (uti förhandlingarna i Krakauer-akademiens matematiskt-naturvetenskapliga sektion, oktober 1880). Tyskt referat i »Botanisches Centralblatt» n:o 47, år 1881.

[2] Enligt J. ROSTAFINSKI uti »Botanische Zeitung, herausgegeben von A. DE BARY und L. JUST». Jahrgang 1881. Sid. 465.

[3] De likna, särskildt med hänsyn till färgen, rätt mycket de afbildningar af Sphærella nivalis, som C. G. EHRENBERG uti »Mikrogeologie», Leipzig 1854, tafl. 35 A, bild 3, lemnat, efter original, hemförda från Nord-Grönland af den amerikanska Grinnell-arktiska expeditionen år 1851.

förfogande, utgöres af två prof röd snö från trakten af Isfjorden på mellersta Spetsbergens vestkust. Det ena af dessa prof var till den grad rikligt, att det lemnat tillräckligt stoff för en af professor A. E. Nordenskiöld utförd qvantitativ kemisk undersökning (hvars resultat här nedan kommer att meddelas), och dessutom räckt till för åstadkommande af 50 vackra småprof (exemplar), hvilka äro afsedda att utdelas i den under året utkommande 11:te delen af det af dr Nordstedt och mig utgifna exsiccatverket öfver sötvattensalger och gröna hafsalger[1]. — På min begäran har dr Nathorst välvilligt lemnat följande skriftliga meddelanden rörande dels det af honom använda sättet för insamling och förvaring af den röda snön, dels den röda snöns förekomst och utseende i de delar af Spetsbergen, som af honom besöktes:

»Den röda snön uppsamlades under exkursionerna uti medförda rena linnedukar[2]. Vid återkomsten till fartyget tömdes den i passande porslinskärl inne i kajutan. Efter hand som den här smälte, filtrerades smältvattnet genom hvitt filtrerpapper, hvarvid det röda ämnet stannade på filtrum. Största delen af detta förvarades qvarliggande på filtrerpapperet i torrt tillstånd. En mindre del lades i en liten flaska med glycerin, som blifvit utspädd med en tredjedel vatten[3]. — Röd snö observerades först i senare hälften af augusti månad och alltid på gamla qvarliggande snödrifvor, ej på glacierer. Den första sågs den 17 augusti på fjellen mellan Kolbay och Green Harbour, omkring

[1] Algæ aquæ dulcis exsiccatæ præcipue scandinavicæ quas adjectis algis marinis chlorophyllaceis et phycochromaceis distribuerunt VEIT WITTROCK et OTTO NORDSTEDT. Fasc. 1—10. Upsaliæ, Lundæ, Stockholmiæ 1877—1882.

[2] Uti en enda näsduk af vanlig storlek hemfördes, enligt muntligt meddelande af Dr Nathorst, hela den qvantitet snö, som lemnade det ofvan omtalade, särdeles rikliga profvet. Att en så liten snöqvantitet innehåller en så stor massa växter hör dock till de största sällsyntheter.

[3] Både den torra och den i glycerin förvarade röda snön visade sig vid den mikroskopiska undersökningen hafva hållit sig alldeles förträffligt.

330 meter öfver hafvet nedanför branta bergväggar på sluttningarna mot Isfjorden. Den 21 augusti togs ett snöprof på en 4- à 500 meter hög platå mer än en mil från kusten innanför Mimers bugt. Det rikligaste profvet togs vid Alkhornet ofvanför Safehaven (78° 12′ nordl. lat.) den 29 augusti på föga mer än hundra meters höjd öfver hafvet. Röd snö sågs för öfrigt på flere andra ställen kring Isfjorden. — Den röda snöns färg var på de af mig besökta ställena ej blodröd, utan torde den snarast kunna betecknas såsom starkt tegelröd.»

Mikroskopisk undersökning af profven från Isfjordstrakten har ådagalagt, att snövegetationens hufvudmassa här bildas af två slag af röda alger. Den ena är den bekanta blodröda »snöns blomma», Sphærella nivalis, som här uppträder ej blott i sitt vanliga vegetativa skede (se tafl. 3, bild. 1—3), utan äfven i sitt hvilstadium, såsom gamosporer (tafl. 3, bild. 6—9). Den andra, som uti profvet från Alkhornet bildar den vida öfvervägande massan [1], är påtagligen nära slägt med den förra, men afviker genom mindre storlek [2] samt i synnerhet genom annan färg. Cellinnehållet visar sig nämligen här hos hvarje särskildt individ vara, ej blodrödt, utan rödgult eller gulrödt. Ses individen tillsammans i större massor, företer det hela en tegelröd färg. Då nu denna lilla alg förekommer i tallösa skaror på en del snöfloreområden i Isfjordstrakten, förorsakas af henne den tegelröda färg, som dr Nathorst omtalar såsom tillkommande vissa snöfält i nämnda trakt. Möjligen är denna algform endast ett utvecklingsstadium af Sphærella nivalis; men sannolikare synes mig vara, att den tillhör en sjelfständig växtart [3]. Frågan härom kan svårligen med visshet

[1] Uti profvet från Mimers bugt är Sphærella nivalis öfvervägande.

[2] Dess celler mätte i diameter blott 9—15 μ, under det att de tillsammans med dem lefvande Sphærella-cellerna voro minst dubbelt större.

[3] Jag betecknar den tills vidare med namnet Sphærella nivalis β lateritia (lateritius = tegelröd).

afgöras annat än genom ett studium af utvecklingshistorien på ort och ställe. Mina odlingsförsök här hemma hafva åtminstone ännu ej gifvit något afgörande utslag. — Isfjordstraktens snöflora omfattar, förutom nu nämnda begge former, äfven en del andra. Bland dessa må nämnas en liten vacker rosenröd alg, Glœocapsa sanguinea Ag., som äfven förekommer i våra trakter; vidare samma form af den kosmopolitiska Pleurococcus vulgaris (tafl. 3, bild. 15—17), som förut omnämnts från Fairhavens-glacieren[1]; ytterligare en grön alg tillhörande slägtet Ulothrix, samt till sist yppigt vegeterande förgroddar, protonemata, af mossor (tafl. 3, fig. 36, 37). Genom den så rikliga förekomsten af den ofvanför omtalade tegelröda algen samt genom betydligt mindre artrikedom skiljer sig den spetsbergska snöfloran i Isfjordstrakten väsentligen från den på Fairhavens-glacieren (jemför sid. 83) förekommande.

Under det att alla de snö- och isfloreprof, för hvilkas beskaffenhet redogörelse hittills blifvit lemnad, härstamma från de arktiska trakterna, äro de, som nu komma att omnämnas, af ett något sydligare ursprung. De härstamma nämligen från den mellersta delen af Norge, från Dovre- och Nordfjordsfjellen. De hafva blifvit tagna i juli och augusti 1878 af dr Otto Nordstedt, som med känd liberalitet stält ej blott sjelfva växtprofven, utan äfven af honom på stället gjorda afbildningar samt anteckningar till mitt förfogande. — Af de inalles fem profven kunna två betraktas såsom isfloreprof, under det att tre lemna prof på snöfloran. Beträffande det ena af isfloreprofven, nämligen det från Justedalsglacieren i Nordfjord, är att märka, att det ej blifvit taget på sjelfva glacieren, utan på isblock som nedfallit från densamma. Det andra, från Snöhättan på Dovre, är

[1] Alldeles samma form har af dr O. Nordstedt och mig blifvit funnen på de af Vega-expeditionen från ön Waigatsch hemförda samojediska afgudabilderna. — Se Wittrock & Nordstedt, »Algæ aquæ dulcis exsiccatæ». Fasc. 9, n:o 448.

taget på pipig glacieris[1]. Båda dessa prof[2] äro af stort intresse derför, att de innehålla den på Grönlands inlandsis af professor Berggren upptäckta, egendomliga Ancylonema Nordenskiöldii. Förekomsten af denna växt på dessa nu af Atlanterhafvet skilda ställen lemnar — liksom så många andra växtgeografiska fakta — ett ytterligare stöd för teorien om ett forntida sammanhang mellan norra delarne af de europeiska och amerikanska kontinenterna. Framtida undersökningar skola otvifvelaktigt komma att ådagalägga, det samma Ancylonema också är en inbyggare på det mellan Grönland och Norge liggande Islands vidsträckta glacierer. Isfloreprofvet från Snöhättan innehåller, jemte Ancylonema, äfven den vanliga Sphærella nivalis; det från Justedalsbräen åter en liten rödbrun alg, som bär namnet Glœocapsa Magma. — Alla de tre snöfloreprofven härstamma från Dovre, ehuru från olika delar af denna fjelltrakt. Det från Kaldveldgluppen[3] är det rikaste, eller snarare det minst fattiga. Det har visat sig innehålla, förutom Sphærella nivalis, fem andra algarter, alla tillhörande de lågt stående, genom sin blågröna protoplasma utmärkta fykokrom-algerna[4]. Bland dem må särskildt nämnas tvenne Glœocapsa-arter, nämligen dels den nyss omtalade Glœocapsa Magma, dels den hittills blott från Frankrike kända Glœocapsa squamulosa[5]. Den form af Sphærella nivalis, som förekommer uti ifrågavarande prof,

[1] Jemför O. NORDSTEDT i »Botaniska Notiser» 1878. Sid. 163.

[2] Uti WITTROCK & NORDSTEDTS »Algæ aquæ dulcis exsiccatæ» meddelade under n:o 272 i fascikeln 6.

[3] Meddeladt i WITTROCK & NORDSTEDTS »Algæ aquæ dulcis exsiccatæ» under n:o 234 i fascikeln 5.

[4] Skal af Diatomacéer hafva äfven iakttagits, hvilket likväl ej utgör något bevis för, att dessa växter verkligen lefvat på platsen.

[5] Den här funna formen står så ytterligt nära den i *varma källor* uti Italien förekommande Glœocapsa gelatinosa, att jag känt mig frestad att hänföra den till sist nämnda art. Det synes mig för öfrigt sannolikt, att Glœocapsa gelatinosa och Glœocapsa squamulosa i verkligheten blott äro former af en och samma art.

är utmärkt genom ovanlig storlek (ända till 60 μ's diameter) samt genom särdeles tjock cellvägg. Bilden 3 på den bifogade taflan (hvilken bild dock ej är ritad efter norska, utan efter svensk-lappska exemplar) gifver en föreställning om dess beskaffenhet. — Profven från Högsnytan och Prestefonden[1] visa en ännu fattigare växtlighet. I det förra förekommer dock — jemte den alltid närvarande Sphærella nivalis — den lilla nätta Glœocapsa squamulosa (forma typica), och i det senare den förut från två andra norska snö- och isflorelokaler kända Glœocapsa Magma. — Jemförd med den lappländska och spetsbergska snö- och isfloran visar sig den nu skildrade norska vara fattig och enformig. Särskildt påfallande är den fullständiga bristen på gröna alger af Confervacéernas och Desmidiacéernas familjer. Med den grönländska isfloran är deremot öfverensstämmelsen större. De äro båda temligen formfattiga och ega, förutom Sphærella nivalis, äfven den så egendomliga Ancylonema Nordenskiöldii gemensam. Mer än sannolikt torde dock vara, att äfven i mellersta Norges fjelltrakter lokaler finnas, der snö- och isfloran utvecklat sig yppigare och formrikare än på de ställen, från hvilka vår kännedom om henne nu härleder sig.

Efter den nu lemnade redogörelsen för växtligheten på de af den arktiska (samt norska) snö- och isflorans särskilda växtplatser, som på grund af hemförda växtprof kunnat blifva föremål för en noggrannare undersökning, torde det ej vara olämpligt att meddela en sammanfattande öfversigt öfver snö- och isflorans skaplynne i allmänhet. Men innan det sker, må några erinringar om de i så många afseenden egendomliga naturförhållanden, under hvilka den arktiska snö- och isvegetationen lefver, förutskickas. Hvad som härvid i första rummet bör framhållas, är den säregna be-

[1] Detta senare meddeladt uti WITTROCK & NORDSTEDTS »Algæ aquæ dulcis exsiccatæ» under n:o 233 i fascikeln 5.

skaffenheten af växtplatserna. Dessa utgöras ju af sjelfva snö- och isfälten, eller just sådana omåden, der köld och frost tyckas vara allenaherskande. Men absolut envälde förekommer lika litet här som annorstädes i naturen. Äfven de högnordiska trakternas glacierer och »eviga snööknar» äro ej helt och hållet undandragna det mäktiga och lifgifvande inflytandet af solens strålar. Visserligen äro dessa trakter en stor del af året (om vintern) insvepta i ett ständigt mörker, men så äro de också en annan årstid (om sommaren) i åtnjutande af ständigt ljus. Under denna långa oafbrutna ljusperiod utöfva solstrålarne — så snedt de än må falla — en kraftig inverkan. På middagarne, då solen står högst uppe på himmelen, kan värmen blifva öfverraskande stark. Nordenskiöld berättar[1], att värmen i luften (ett stycke från isytan) vid middagstiden i juli månad på Grönlands inlandsis steg till 25 à 30 grader Celsius i solen. Tydligt är, att en stark afsmältning då skall försiggå på glaciererernas och snöfältens yta. Ett lager af snö- och isblandadt vatten bildas nu, hvilket väl ej får någon synnerligt hög temperatur — säkerligen blott ytterligt litet öfver noll grader Celsius —, men som dock är tillräcklig för att tillfredsställa en del af växtrikets enklaste organismers anspråkslösa behof af värme[2]. De tre vigtigaste af de

[1] Uti »Redogörelse för en expedition till Grönland år 1870. Af A. E. NORDENSKIÖLD». (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm 1871. Sid. 996.)

[2] Huru små anspråk på värme en stor del sötvattensalger hafva för att kunna trifvas och föröka sig, har jag varit i tillfälle att sjelf iakttaga vid en bestigning af Gaustafjell i Norge den 6 juli 1870. Omedelbart nedanför fjellets delvis snöhöljda, men mestadels nakna topp utbreder sig vid omkring 1,100 meters höjd ett litet slättland. Detta slättland genomsilas af några bäckar, som afleda det strax ofvanför liggande snöfältets (den s. k. Langfondens) vatten. Uti dessa iskalla småbäckar frodades till min förvåning en rent af yppig algvegetation. Der funnos representanter af familjerna Oedogonieæ, Vaucherieæ (i frukt), Volvoceæ (dock ej Sphærella nivalis), Protococceæ, Characieæ, Palmelleæ, Mesocarpeæ (i frukt), Zygnemeæ, Desmidieæ (talrika former) och Diatomaceæ. Inalles har jag från denna lokal antecknat ej mindre än 60 arter, Diatomacéerna oberäknade. —

vilkor, som göra det möjligt för växterna att utöfva sina lifsfunktioner, nämligen tillgång på ljus, värme och vatten, finnas sålunda, åtminstone tidtals, uppfylda äfven på is- och snöfälten i de arktiska trakterna. Likaledes är det väl sörjdt för tillgång på de för växternas fortkomst nödvändiga mineraliska födoämnena. Jag vill blott erinra om den allmänna förekomsten på Grönlands inlandsis af det s. k. isstoftet[1] (kryokoniten) samt om det faktum, att alla prof på

Huru ringa värmebehof dessa sistnämnda växter hafva för att lefva och fortplanta sig, framgår för öfrigt på det klaraste af följande intressanta meddelande af professor J. Brun (uti »Bulletin de la Société Belge de Microscopie». 4:e année. Séance 28 Févr. 1878. Bruxelles 1878. Sid. 150 och 151) öfver biologiska iakttagelser gjorda vid foten af den stora glacieren från Mer de Glace på Mont Blanc vid 1,150 meters höjd: »Termometern visade 16—18° Cels. under nollpunkten. Trots denna starka köld smälte isen öfverallt, der den var i beröring med klippan (öfverallt nämligen der isen och snön voro tillräckligt tjocka för att skydda klippan mot den atmosferiska afkylningen). Genom att afskrapa den fuktiga klippan och sedan undersöka det härvid erhållna mjuka ämnet under mikroskopet, har jag konstaterat, att *Diatomacéer* och *Desmidiéer* voro vid fullt lif deri; dock endast på sådana ställen, som af solstrålarne kunde nås. Diatomacéexemplaren voro i allmänhet små, men arterna af slägtet Navicula voro i besittning af hela sin rörlighet; Melosira varians, funnen nära derintill i en liten rännil, som sprang upp ur marken under snön, på 1,080 meters höjd, visade sig stadd i konjugation, med vidt åtskilda valvler. Vattnet visade jemt noll grader. För öfrigt var rännilen isbetäckt.»

[1] En uti Nordenskiölds ofvan citerade »Redogörelse för en expedition till Grönland år 1870», sid. 997 och 998, meddelad, af assistenten G. Lindström verkstäld analys på detta isstoft angifver följande beståndsdelar:

Kiselsyra	62,25
Lerjord	14,93
Jernoxid	0,74
Jernoxidul	4,64
Manganoxidul	0,07
Kalkjord	5,09
Talkjord	3,00
Kali	2,02
Natron	4,01
Fosforsyra	0,11
Klor	0,06
Vatten, organisk substans (100°-glödgn.)	2,86
Hygroskopiskt vatten (15°—100°)	0,34
	100,12.

En senare, af Nordenskiöld anstäld undersökning, vid hvilken en vida

röd snö, betraktade under mikroskopet, visa sig innehålla en oftast rätt betydlig mängd af små kristalliniska mineralpartiklar af hvarjehanda färger och former. Följande analys af det af dr A. G. Nathorst vid Alkhornet på Spetsbergen insamlade, i torrt tillstånd hemförda profvet på röd snö, hvilken analys blifvit mig benäget meddelad af professor A. E. Nordenskiöld, tjenar att belysa dels arten och beskaffenheten af de mineraliska beståndsdelarne i hvad man kunde kalla snöstoft (i analogi med »isstoft»), dels förhållandet mellan växtbeståndsdelarnes och mineralbeståndsdelarnes massa hos en gifven qvantitet röd snö. Professor Nordenskiöld skrifver: »Ämnet utgjordes af ett rödbrunt, på filtrerpapper uppsamladt, något hopfiltadt stoft. Det glödgade profvet var tegelfärgadt.

Kiselsyra	48,6	
Lerjord	5,4	
Jernoxid	4,0	
Kalkjord	2,3	
Talkjord	2,1	
Svafvelsyra	6,4	
Fosforsyra	0,7	
Vatten, organiska ämnen samt antagligen litet kali och natron	30,5	(förlust i analysen)
	100,0.	

Någon alkalibestämning kunde af brist på material ej verkställas, men helt säkert var alkalihalten ytterst ringa. — Glödgningsförlusten utgjorde 31,0 procent. Ämnet innehöll icke krom, kobolt eller nickel. Deremot gaf det vid smältning med soda svag, men tydlig manganreaktion.»

större qvantitet isstoft användts, visar, att detta innehåller äfven kobolt och koppar samt sannolikt också nickel; beståndsdelar som antyda, att åtminstone en del af isstoftet torde vara af kosmiskt ursprung. Se vidare »Om kosmiskt stoft, som med nederbörden faller till jordytan». Af A. E. Nordenskiöld (i Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm 1874. Sid. 10).

Det framgår af denna analys, att sjelfva växtmassan i profvet utgjorde mindre än en tredjedel af det hela. Att märka är dock, att detta prof vid mikroskopisk undersökning visat sig vara särdeles mineralrikt, jemfördt med prof på röd snö från andra håll.

Äfven humusbeståndsdelar saknas ej uti snö- och isväxternas kalla jordmån. Ej sällan träffar man uti de hemförda snöprofven i förmultning stadda delar af högre växter; dessa (liksom väl äfven det mesta[1] af de mikroskopiska mineralpartiklarna) ditförda af stormarna. På vissa ställen kan halten af organiska ämnen blifva till och med öfver måttan stor. Så finna vi uti Nordenskiölds flere gånger citerade »Redogörelse för en expedition till Grönland år 1870», sid. 999, följande meddelande beträffande isstoftets rikedom på organiska ämnen[2], särskildt på vissa lokaler: »Naturligtvis nedsköljes mycket af detta gråa pulver i elfvarna, och den blåa isen i dessas botten döljes derföre ej sällan af ett löst grus. Huru rik denna massa är på organiska ämnen bevisas bland annat deraf, att mängden af det organiska ämnet varit tillräckligt stort att försätta en större samling af det gråa gruset, som blifvit i ett lägre ställe af isen hopsköljd af åtskilliga numera uttorkade glacierelfvar, i en så stark jäsnings- eller förruttnelseprocess, att massan redan från långt håll afgaf en ytterst vederstygglig lukt, lik lukten af

[1] »Det mesta», emedan anledning synes vara att antaga, det äfven kosmiska ämnen, om ock endast i mycket ringa mängd, ingå i den atmosferiska nederbörden (jemför härom Nordenskiölds ofvan citerade afhandling »Om kosmiskt stoft, som med nederbörden faller till jordytan»). — I sammanhang härmed vill jag ej underlåta att nämna, det professor Nordenskiöld enskildt meddelat mig, att äfven ämnen sammansatta efter den organiska kemiens lagar (dock ej organiserade) blifvit funna uti åtskilliga meteorstenar, t. ex. de från Alais i Frankrike (enl. Berzelius), från Kaba i Ungern (enl. Wöhler) och Kold Bokkeveld i Kaplandet (enl. Harris), från Orgueil i Frankrike, samt uti det stoft som åtföljde meteorstenfallet vid Hessle i Upland.

[2] Största delen af det organiska ämnet är här — enligt hvad vi känna om den grönländska isflorans beskaffenhet — bildadt af isväxterna sjelfva eller, närmare bestämdt, hufvudsakligen af Scytonema gracile och Ancylonema Nordenskiöldii.

smörsyra»[1]. — Något dylikt skulle man på förhand väl knappast hafva ansett för möjligt inom den eviga isens område. Detta intressanta faktum visar bland annat, att de organismer, på hvilkas närvaro all förruttnelse beror, nämligen bakterierna, förekomma och utföra sitt, uti naturens hushållning så vigtiga värf äfven på Grönlands ödsliga isfält[2].

Om de oundgängliga vilkoren för tillvaron af ett växtlif sålunda finnas uppfylda äfven i de arktiska »snö- och isöknarna», så äro dock de förhållanden, under hvilka snö- och isväxterna i öfrigt hafva att slå sig fram, mycket hårda. Redan under den gynsammaste årstiden, den ständigt solljusa sommaren, blifva de ej bortskämda af öfverflödig värme. Vid middagstiden, då solen står högst på himmelen, kan temperaturen i det is- och snöblandade vatten, uti hvilket de lefva, dock knappast höja sig öfver nollpunkten; och vid nattetid, då solstrålarna träffa snöfälten blott under mycket sneda vinklar, faller temperaturen nästan alltid så mycket, att det snöblandade vattnet fryser till ett istäcke, i hvilket växterna fullständigt inbäddas. Under vintern blifva lefnadsvilkoren naturligtvis ännu mycket hårdare. Temperaturen sjunker under den månader långa polarnatten

[1] Ännu efter mer än tolf års förlopp ger den af Nordenskiöld och Berggren hemförda, på Riksmusei mineralogiska afdelning förvarade kryokoniten från sig en ingalunda svag lukt af samma slag. Den mikroskopiska undersökningen af detta prof visar, att Scytonema gracile finnes uti detsamma i temligen stor myckenhet, men ingen Ancylonema Nordenskiöldii, ej heller, hvad man af lukten skulle kunnat förmoda, några djuriska organismer.

[2] Att dessa organismer dock ej förefinnas öfverallt framgår af talrika, från Spetsbergen och andra högnordiska länder kända fakta; sådana som att döda kroppar af stora däggdjur (hvaldjur) kunna ligga vecktals under den varmaste delen af året, utan att visa spår till förruttnelse. Köttet torkar och svartnar, men ruttnar ej. Under stundom träffas dock äfven i så nordligt belägna trakter som Spetsbergen djurkroppar stadda i normal förruttnelse; ett säkert bevis för att förruttnelse-bakterierna der finnas, om också ej så allestädes närvarande som i sydligare länder. — Jemför »Om jäsnings- och förruttnelseprocesserna på Spetsbergen» af C. Nyström. (Upsala Läkareförenings Förhandlingar 1869.)

uti luften ej sällan nedom qvicksilfrets fryspunkt; och äfven om kölden ej är fullt så stark uti sjelfva isen och snön, så är den dock i allt fall mycket intensiv. Exempelvis må nämnas (enligt enskildt meddelande af dr F. R. Kjellman), att snöns temperatur nära ytan var den 14 febr. 1873 vid Mosselbay på Spetsbergen — 32° Cels., under det att termometern i luften visade — 35° Cels. Men dessa hårda lefnadsvilkor till trots, kölden och mörkret oaktadt, lefva och föröka sig de små snö- och isväxterna; och att åtminstone en del af dem (t. ex. Sphærella nivalis och Ancylonema Nordenskiöldii) också verkligen trifvas under dessa efter våra begrepp så kusliga förhållanden, intygas på det kraftigaste af det faktum, att de mångenstädes förekomma uti, bokstafligen taget, *tallösa* skaror. Sannolikt torde väl knappast på jorden finnas någon växtart, som är rikare på individ än »snöns blomma», Sphærella nivalis[1].

Sedan vi nu lärt närmare känna de säregna yttre förhållanden, under hvilka de arktiska snö- och isväxterna lefva, hafva vi att söka göra oss reda för, dels egendomligheterna i snö- och isflorans skaplynne, och dels det samband, uti hvilket dessa egendomligheter stå med nyss omtalade yttre förhållanden.

De väsentliga egendomligheterna uti snö- och isflorans skaplynne torde kunna sammanfattas under följande punkter:

1:o bildas denna flora så godt som uteslutande af *vattenväxter* eller nära slägtingar till sådana. Såsom vi utaf redogörelsen för de särskilda trakternas och ländernas floror funnit, utgöres nämligen växtligheten på snö- och isfälten nästan helt och hållet af *alger*. Landväxterna representeras uteslutande af mossor, hvilka dock inom snö- och isfloregebiten ej synas hinna längre i utveckling än till det alglíknande s. k. förgroddstadiet.

[1] Om ej den vanliga förruttnelse-bakterien, Bacterium Termo (MÜLL.) DUJARD.

2:o utgöres snö- och isvegetationen allt igenom af *lågt organiserade växter* med anspråkslösa lefnadsvanor och enkelt fortplantningssätt. Vi nämnde nyss, att hufvudmassan bildas af växter tillhörande algernas klass, men äfven inom denna lågt stående grupp är det blott de lägre formerna, som förmått lämpa sig efter is- och snöflorans hårda lefnadsvilkor. De allra flesta is- och snöväxterna äro till och med af en så ytterligt enkel byggnad, att de utgöras blott och bart af en enda cell. I sammanhang med denna enkla byggnad står äfven ett enkelt fortplantningssätt. *Alla* hithörande växter ega förmåga att *fortplanta sig på könlös väg*, och hos en del är detta det enda (kända) fortplantningssättet.

3:o ingå i snö- och isfloran uteslutande växtformer af mycket liten storlek. De äro *alla mikroskopiska,* d. v. s. så små, att, om individen förekomma en och en, kunna de ej urskiljas med blotta ögat, utan endast med tillhjelp af mikroskop. Den allmännaste af alla hithörande växter, Sphærella nivalis, är — för att förtydliga saken genom ett exempel — af så ringa storlek, att hundratal af densamma kunna rymmas i en enda vattendroppe.

4:o äro de flesta snö- och isväxterna *färgade af kraftiga och vackra färger*. Så veta vi, att »snöns blomma» är blodröd, Ancylonema Nordenskiöldii purpurbrun, flere Confervacéer och Desmidiéer höggröna o. s. v.

I hvilket samband dessa nu nämnda egendomligheter stå med de yttre förhållanden, under hvilka snö- och isväxterna lefva, är i de flesta fall ej svårt att finna. Att floran bör bildas af vattenväxter eller deras slägtingar är så godt som sjelfklart. Vi behöfva ju blott erinra oss, att snöfälten och glaciererna väsentligen ej äro något annat än områden af fruset vatten. — Den enkla byggnaden af de hithörande organismerna står påtagligen i samband med de för handen varande hårda lefnadsvilkoren; ju enklare organi-

sation, desto färre behof och desto enklare lefnadsvanor. Ej utan skäl kunde man vänta sig, att is- och snöväxterna skulle ega till sitt skydd — på samma sätt som de arktiska högre djuren — en kraftig och varm kroppsbeklädnad, men så är i verkligheten ej förhållandet. Cellväggarna hos is- och snöalgerna äro nämligen alls ej tjockare än hos de alger, som lefva i sydligare trakters relativt varma vattensamlingar. Förmågan att kunna nöja sig med ringa värme, liksom äfven att tåla stark köld, beror här ej på någon kraftig yttre beklädnad, utan på en särskild beskaffenhet af växternas inre, egentligen lefvande del, protoplasman[1]. — Att is- och snöväxterna måste vara af särdeles ringa storlek för att kunna gå med seger ur sin hårda kamp för tillvaron, är sjelfklart, då vi betänka, att de under en tid af året (sommaren) hvarje dygn äro underkastade att afvexlande hoppressas af den sammanfrysande is- och snösörjan, samt att dessemellan utvidgas i det vid upptiningen bildade vattnet. Växter af större dimensioner skulle svårligen kunna med lifvet genomgå sådana tvära och täta skiftningar. — Hvad slutligen snö- och isväxternas vackra och kraftiga färger beträffar, stå de — liksom blommornas hos de arktiska fanerogamerna — otvifvelaktigt i samband med den långvariga belysning, af hvilken ifrågavarande växter äro i åtnjutande under polartrakternas veckor och månader långa sommardag.

[1] Likartadt är påtagligen också förhållandet hos de små späda, sjelflysande kräftdjur (Metridia armata A. Boeck), som iakttogos vintertiden vid Mosselbay på Spetsbergen under 1872—1873 års expedition. Dessa förekommo dels i sjelfva hafsvattnet och dels uti den utmed stranden befintliga, med saltvatten genomdränkta snösörjan. I midten af februari månad, då temperaturen i denna snösörja vexlade mellan — 2° och — 10,2° Cels., visade de sig fullt krya och lifaktiga. — Se vidare »Redogörelse för den svenska polarexpeditionen år 1872—1873 af A. E. Nordenskiöld». (Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 2. N:o 18. Sid. 52, 53); samt »Vegas färd kring Asien och Europa af A. E. Nordenskiöld». Senare delen. Stockholm 1881. Sid. 59—61, hvarest äfven en afbildning af dessa intressanta djur meddelas.

Snö- och isflorans skaplynne torde framgå med större fullständighet och klarhet ur den systematiska öfversigt öfver nämnda floras alster, som vi nu gå att lemna, på samma gång som vi meddela några drag ur en del hithörande växtformers lefnadshistoria.

Algerna (Algæ)

representeras af följande elfva familjer: *Chroococceæ, Oscillarieæ, Scytonemeæ, Nitzschieæ, Naviculeæ, Desmidieæ, Zygnemeæ, Chlamydomonadeæ, Protococceæ, Palmelleæ, Conferveæ.*

Familjen *Chroococceæ*[1] uppträder med två slägten, nämligen Chroococcus med en och Glœocapsa med fem arter; familjen *Oscillarieæ* med slägtet Oscillaria med en art (se tafl. 3, bild. 34 och 35); samt familjen *Scytonemeæ* med två slägten, nämligen Scytonema med två och Stigonema med en art. Dessa tre familjer tillhöra den lägst stående hufvudgruppen bland algerna, nämligen *Phycochromophyceæ* (fykokrom-algerna). Hithörande former sakna helt och hållet könsfortplantning samt föröka sig blott genom celldelning eller könlös hvilsporbildning. En stor del af dem äro så enkelt byggda, att hvarje individ utgöres blott af en enda cell. Hos de allra lägsta, en del Chroococceæ, lefva cellerna isolerade. Hos de något högre stående skilja sig ej individen (cellerna) från hvarandra efter delningarna, utan blifva förenade till s. k. kolonier, af olika form; så hos en annan del Chroococceæ samt hos Oscillarieæ (se tafl. 3, bild. 34, 35). De högsta familjerna, Scytonemeæ och Rivularieæ (hvilken sistnämnda ej finnes representerad i snö-

[1] Huruvida Chroococceæ verkligen äro, hvad man hittills tagit dem för, nämligen *sjelfständiga* växtformer, eller om de endast representera ett lägre utvecklingstillstånd hos andra, högre stående fykokrom-alger (såsom W. ZOPF uti »Zur Morphologie der Spaltpflanzen», Leipzig 1882, visat vara förhållandet med några hithörande former), det måste öfverlemnas åt framtida, utvecklingshistoriska undersökningar att i hvarje specielt fall afgöra.

och isfloran), omfatta flercelliga former, som oftast utgöras af enkla eller greniga cellrader. — Alla fykokrom-alger utmärka sig, såsom förut blifvit nämdt, derigenom, att de hafva protoplasman icke rent grön, utan blågrön. Äro nu deras cellväggar, såsom ofta är fallet, ofärgade och glasklara, skiner protoplasmans färg igenom, och växterna te sig då i sin helhet såsom blågrönaktiga; så, bland snöväxterna, Chroococcus turgidus och Oscillaria glacialis. Mycket ofta händer dock här, hvad som eljest är temligen sällsynt inom växtriket, nämligen att cellväggarna ej äro ofärgade, utan att de äro genomträngda af rödaktiga eller bruna färgämnen. Bland snö- och isflorans fykokrom-alger hafva sålunda Glœocapsa Magma brunröda, Glœocapsa ianthina violetta samt Glœocapsa sanguinea och Ralfsii rosenröda till blodröda cellväggar, under det att dessa hos Scytonema- och Stigonema-arterna äro mer eller mindre mörkbruna. — Bland fykokrom-algerna är det endast en art, som uppträder i större mängd inom snö- och isflorans område. Denna är Scytonema gracile, hvilken på vissa delar af Grönlands inlandsis är i hög grad allmän. De öfriga fykokrom-algerna äro samtliga att betrakta såsom sällsyntheter.

Nära beslägtade med fykokrom-algerna — ehuru på grund af sin brist på grönt färgämne vanligen räknade till svamparna — äro *bakterierna*. Att den allmänna förruttnelse-bakterien, Bacterium Termo, då och då förekommer äfven inom snö- och isflorans område, torde vara så godt som alldeles säkert[1]. Jemför ofvan sid. 98.

Af de ofvan uppräknade snö- och isflorefamiljerna tillhöra två, nämligen *Nitzschieæ* och *Naviculeæ*, den formrika

[1] Att äfven en annan, med algerna nära beslägtad svamp, nämligen Chytridium Hæmatococci Al. Br., tillhör den arktiska snöfloran, är ej osannolikt. Denna växt är nämligen funnen på Berner-glaciererna i Schweiz, *parasiterande* på Sphærella nivalis. — Se »Ueber Chytridium, eine Gattung einzelliger Schmarotzer-Gewächse auf Algen und Infusorien». Von Al. Braun. Sid. 46. (Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1855).

genom cellväggarnas fint skulpterade kiselskelett utmärkta gruppen *Diatomaceæ*. Diatomacéer eller *Diatomacé-rester* anträffas ofta nog så väl bland röd snö som i kryokoniten. Jag betonar särskildt ordet »Diatomacé-rester», emedan man oftast anträffar blott de tomma kiselskeletten efter ifrågavarande växter, men ej hela, med organiseradt innehåll fylda Diatomacé-celler. Endast i de fall, då sådana anträffats, har jag ansett mig böra räkna växterna till snö- och isfloran[1]. Efter detta sätt att se saken inskränker sig den arktiska Diatomacé-floran för närvarande till fyra arter, tillhörande slägtena Nitzschia, Navicula och Stauroneis(?)[2]. Sannolikt skola dock framtida undersökningar komma att ådagalägga, att ej så få Diatomacéer kunna uthärda kölden på de högnordiska glaciererna. Härför talar dels J. Brun's i noten på sidan 95 omnämnda iakttagelser öfver Diatomacé-lifvet vintertiden uti Mont-Blanc-glaciererna omedelbara närhet, samt dels och i synnerhet C. G. Ehrenbergs undersökningar öfver glacierstoftets och den »röda snöns» innehåll, på Berner-alperna uti Schweiz. Ehrenberg uppräknar i redogörelsen för dessa undersökningar[3] mer än tjugu Diatomacé-former, som han anträffat i de hemförda is- och snöprofven[4]. Han gör dock sjelf den anmärkningen, »att ett stort antal af dessa former öfverensstämma med dem, som förekomma i det stoft, som brukar medföras af passadvindarna». »Påfallande förhålla sig åter» — tillägger han — »Eunotia Am-

[1] De tomma kiselskeletten, som ju äro små som stoftkorn, kunna — såsom redan förut blifvit påpekadt — hafva blifvit förda upp på glaciererna eller snöfälten af stormar.

[2] För bestämningen af Diatomacé-arterna står jag i tacksamhetsskuld hos dr N. G. W. Lagerstedt.

[3] Uti »Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1849». Sid. 299.

[4] Hvilka arter, som anträffats med cellinnehåll och hvilka utan, angifves dess värre ej.

phioxys, Gallionella granulata och Pinnularia borealis»[1]. Då dessa tre arter förekomma på alla de fyra, af Ehrenberg undersökta lokalerna, är det mer än sannolikt, att åtminstone dessa verkligen tillhöra snö- och isfloran. De två af dem äro för öfrigt så nära beslägtade med de inom den arktiska snö- och isflorans område funna arterna, att de tillhöra samma slägten som dessa. — Alla Diatomacéer äro encelliga samt hafva en del af sitt lefvande innehåll färgadt brungult. Härpå beror, att lefvande Diatomacéer, då de förekomma i så stor myckenhet, att de kunna ses med blotta ögat, visa sig brunaktiga.

Alla de följande grupperna utgöras af alger, hvilkas (färgade) protoplasma har rent grön färg. Så gruppen *Conjugatæ,* hvilken i snö- och isfloran representeras af två familjer, nämligen *Desmidieæ* och *Zygnemeæ.* Af familjen *Desmidieæ* förekomma rätt talrika former. Slägtena Penium och Cosmarium representeras hvardera af två samt slägtena Ancylonema, Cylindrocystis, Chionophila, Docidium, Tetmemorus, Staurastrum, Euastrum och Bambusina hvardera af en art. Två af dessa arter, nämligen Ancylonema Nordenskiöldii (tafl. 3, bild. 18—22) samt Cylindrocystis Brébissonii bilda genom den mängd, i hvilken de understundom uppträda, en vigtig beståndsdel af snö- och isfloran. Desmidiéerna äro, liksom de lägre fykokrom-algerna, alltid encelliga, men fortplanta sig ej blott på könlös väg, utan äfven derigenom, att tvenne likartade celler (individ) förena sig, så att deras lefvande innehåll sammansmälter till en cell, en s. k. zygospor (se tafl. 3, bild. 21, 22). Detta sistnämnda fortplantningssätt är att anse såsom det enklaste och mest primitiva slag af befruktning, i ty att de härvid samverkande cellerna äro sinsemellan likartade och ej skilda i

[1] Enligt nu bruklig nomenklatur benämnas dessa arter: Nitzschia Amphioxys (EHRENB.) SM., Melosira granulata (EHRENB.) PRITCH. och Navicula borealis (EHRENB.) KÜTZ.

hänliga och honliga. Familjen *Zygnemeæ*, som utgöres af flercelliga växter, men i öfrigt står Desmidieæ mycket nära, uppträder med en art, tillhörande slägtet Zygnema.

De algfamiljer, som hädanefter komma att nämnas, utmärka sig, till skilnad från de föregående, derigenom, att hithörande former i ett eller annat utvecklingsstadium ega s. k. *svärmceller*. Med svärmceller förstår man celler, som ega förmåga att med tillhjelp af flimmerhår (cilier) sjelfständigt röra sig i vatten. Svärmcellernas flimmerhår, hvilka finnas till ett antal af ett till flere på hvarje cell (olika hos olika arter), utgöras af ytterst fina utskott från cellens egentligen lefvande del, protoplasman. Dessa celler visa i afseende på sitt utseende och sina rörelser en så stor likhet med en del infusionsdjur (Flagellater), att naturforskarne länge togo dem för verkliga djur. Först senare tiders noggranna forskning på utvecklingshistoriens område har ådagalagt deras rätta natur. Den har påvisat, att dylika djurliknande, rörliga celler ingå i det normala utvecklingsförloppet hos de flesta lägre växter; så nämligen hos en mycket stor del alger, ej få svampar, samt alla mossor och ormbunkar. — Nu ifrågavarande familjer kunna fördelas på tre grupper, nämligen *Volvocineæ*, *Protococcoideæ* och *Confervoideæ*. Den första af dessa utmärker sig derigenom, att dithörande växter hafva ej blott, på samma sätt som talrika andra alger, en del fortplantningsceller, utan äfven de vegetativa cellerna ciliebärande och sjelfrörliga. Det är denna de vegetativa cellernas infusorie-liknande beskaffenhet som gör, att åtskilliga zoologer ännu förfäkta den åsigten, att dessa organismer rätteligen tillhöra djurriket. Utvecklingshistorien — jemte annat — visar dock, såsom mig synes med bestämdhet, att de hafva sina närmaste slägtingar i växtriket, uti en del alger. Af *Volvocinéernas* begge familjer är endast den lägre, *Chlamydomonadeæ*, representerad i snö- och isfloran. Cellerna (individen) äro hos denna, till

skilnad från systerfamiljen, Volvoceæ, fria, ej förenade till kolonier. Till Chlamydomonadeæ hörer den sedan gammalt kända snöorganismen »snöns blomma», Sphærella nivalis. Utvecklingshistorien är hos henne följande. Den blodröda, klot- eller äggrunda formen, hvilken är den i snön ojemförligt oftast förekommande, må väljas till utgångspunkt vid framställningen. I detta, liksom i alla följande utvecklingsskeden är växten encellig. Hvarje individ utgöres af blott en enda, fri cell. Dennas begränsning utåt bildas af en fast cellvägg, bestående af det för växtcellerna karakteristiska cellulos-ämnet. Hos yngre celler är väggen temligen tunn (tafl. 3, bild 1), men hos äldre blir den ganska tjock och visar sig ofta bestå af två eller flere lager, af hvilka det yttersta ej sällan antager en slemmig natur (bild. 2 och 3). Dessa celler fortplanta sig derigenom, att deras lefvande innehåll delar sig i vanligtvis fyra delar, hvilka efter upplösning af moderindividets cellvägg visa sig såsom fyra nya individ. Dessa äro af en helt annan beskaffenhet än moderindividet. De äro nämligen *svärmceller* af en äggformig gestalt och försedda med 2 flimmerhår (bild 4). Såsom nyfödda äro de nakna, men snart omgifva de sig med en tunn, men fast cellvägg, som är på två ställen försedd med små hål, genom hvilka flimmerhåren skjuta ut. Efter att hafva lefvat och rört sig en kort tid (en eller par dagar) och derunder vuxit till en storlek, som är ungefär fyra gånger större än den ursprungliga, inträda de i fortplantningsstadiet. De gå till hvila och dela sig i fyra nya individ, likadana som moderindividet. Dessa förhålla sig nu på ett likartadt sätt som modern, och af dylika svärmceller kan det ena slägtledet aflösa det andra. Otvifvelaktigt eger Sphærella nivalis äfven svärmceller af ett annat slag, nämligen så kallade planogameter. Dessa skilja sig från de förut omtalade väsentligen derigenom, att de ej kunna fortplanta sig hvar och en för sig, utan måste sammansmälta

med hvarandra två och två (eller möjligen flere), för att bilda ett nytt individ. De äro sålunda att betrakta som växtens könsceller. Den genom sammansmältningen bildade cellen har en helt annan beskaffenhet än de hittills omtalade. Den är vanligen klotrund (bild 7 *a* och *b*), men ej sällan liksom sammantryckt från två sidor, så att den får form af en lins (bild 6 *a* och *b*) eller af en låg cylinder (bild 5[1] *a* och *b*). Dess cellvägg, som är tjock, visar på ytan sexkantiga rutor, hvarje ruta försedd med en kupollik upphöjning (se bild 10, som visar ett stycke af cellväggen »en face», jemförd med bilderna 5—9, der cellväggen synes så att säga i profil). Den är hvad man benämner en gamospor, såsom uppkommen genom en cellsammansmältning, en befruktning, om också af enklaste slag. Dessa gamosporer, som äro jemförelsevis stora (20—27 μ i diameter), äro, sedda under mikroskopet, mycket vackra genom sitt lifligt blodröda innehåll samt sin i perlgrått skiftande, smakfullt skulpterade cellvägg; med någon fantasi skulle man kunna tycka sig hafva framför sig en rubin, innefattad i äkta perlor. Då dessa sporer — som hafva samma uppgift som fröna hos de enåriga högre växterna, nämligen att bevara arten från den ena vegetationsperioden (sommaren) till den andra — efter en längre tids hvila gro, förhålla de sig sålunda, att cellinnehållet delar sig först i två celler (bild 6 *a* och *b*) och den ena af dessa eller båda ytterligare i två (bild 7 *a*, *b*). Under det att denna cellbildning egt rum i sporens inre, uppstår genom upplösning ett hål på cellväggen, som till en början är litet, men sedermera blir större (bild. 7—9). Genom detta hål utfalla snart de vid groningen alstrade cellerna, hvilka visa sig vara af samma slag som de blodröda, allmänt bekanta Sphærella-former, hvilka vi togo till utgångspunkt vid skildringen af utvecklingsgången. Vi finna häraf, att flere olika slägtled måste följa på hvarandra, innan utvecklingskretsen blir fullständig, och att

Sphærella nivalis således liksom åtskilliga andra alger och svampar eger en *flerledad generationsvexling.* — Utom de nu nämnda, till den slutna slägtledskretsen med nödvändighet hörande slagen af individ, eger Sphærella nivalis sannolikt ännu ett annat, för hvars alstring dock särskilda förhållanden torde erfordras. Jag syftar här på den Sphærella-liknande algform, som jag ofvan (sid. 87) omnämnt såsom förekommande på hafsis vid Grönland i trakten af Qvannersoit. Den utgöres af orörliga, oftast mer eller mindre äggrunda celler. Till färgen äro dessa celler vanligen gul- eller grönaktiga med endast en mycket liten, vid cellens ena sida belägen del, den så kallade ögonpunkten, rödfärgad (se tafl. 3, bild. 11—14; den mörkt skuggade punkten i hvarje cell är »ögonpunkten»). De fortplanta sig genom vanlig vegetativ tvådelning och sammanhållas till en tid i kolonier af modercellernas slemförvandlade cellväggar (tafl. 3, bild. 12—14). Ej omöjligt är, att denna algform tillhör Sphærella nivalis, i sådant fall bildande en motsvarighet till ett liknande utvecklingsskede hos den uti tidtals uttorkande sötvattensamlingar allmänt förekommande Sphærella lacustris (GIROD.)[1]. Men möjligt är också, att den tillhör utvecklingskretsen för någon annan Volvociné-art, t. ex. den ännu ej fullständigt kända Chlamydomonas flavo-virens ROSTAF.; (jemför ofvan sid. 87). — Ännu en Sphærella-liknande form förekommer inom snöflore-området, nämligen den tegelröda, småcelliga alg, som uppträder i så stor mängd i trakten af Isfjorden på Spetsbergen, och som jag benämnt Sphærella nivalis β lateritia. Det närmare beträffande förhållandet mellan denna alg och öfriga Volvocinéer måste öfverlemnas

[1] Jemför »Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur». Von AL. BRAUN. Freiburg im Breisgau 1849. Sid. 225 och 226. — Sphærella lacustris är, uti sitt vanligast förekommande utvecklingsskede, meddelad i »Algæ aquæ dulcis exsiccatæ quas distribuerunt VEIT WITTROCK & OTTO NORDSTEDT», fasc. 4, n:o 156, under namn af Hæmatococcus lacustris (GIROD.) ROSTAF.

åt framtida undersökningar att utreda. — Gruppen Volvocineæ kan genom den så talrika förekomsten af de hithörande formerna sägas spela sjelfva hufvudrolen inom snö- och isfloran. Jag har anträffat Volvocinéer — och oftast i största myckenhet — uti alla undersökta snö- och isflore-prof, med undantag blott af ett par från Grönlands inlandsis samt af isflore-profvet från Justedalsglacieren i Norge. Uti dessa prof intages Volvocinéernas plats af Desmidiacéen Ancylonema Nordenskiöldii eller af fykokromalgen Scytonema gracile.

En temligen underordnad rol spelar deremot gruppen *Protococcoideæ*. Den representeras blott af familjen *Palmelleæ* med två slägten, Oocystis och Pleurococcus, hvardera med endast en art. Den ena af dessa arter, nämligen den kosmopolitiska Pleurococcus vulgaris, uppträder här under en egendomlig form (*β cohærens* Wittr.; se tafl. 3, bild. 15—17), hvilken form i den spetsbergska snöfloran ej synes vara sällsynt.

Under det att gruppen Protococcoideæ består uteslutande af encelliga (ehuru ofta kolonibildande) former, förekomma sådana aldrig inom gruppen *Confervoideæ*. Flercellighet är här genomgående regel. Men äfven dessa de högsta af snö- och isflorans alger äro af en mycket enkel byggnad. De äro nämligen bildade endast och allenast af enkla eller greniga *cellrader*. Enkla cellrader förekomma hos de här representerade slägtena Glœotila (tafl. 3, bild 29), Ulothrix (bild. 25—28), Hormiscia och Conferva (bild 30); greniga deremot hos slägtet Cladophora (bild. 31 och 32). Slägtet Conferva uppträder med tre arter, Ulothrix och Cladophora med två, samt Glœotila och Hormiscia hvardera med en art. Ingen af hithörande arter förekommer uti någon större mängd inom snö- och isflorans område.

Summan af de *alg-arter* (och varieteter), som tillhöra

den arktiska samt skandinaviska snö- och isfloran, utgör 42; dessa äro fördelade på 28 slägten, 10 familjer och 6 ordningar.

Mossor (Musci).

Ordningen **Bryaceæ.**

De mossor, som blifvit funna växande i den »röda snön», hafva visat sig stå på lägsta trappsteget af sin utveckling. De hafva nämligen ej hunnit ur det tillstånd, då de utgöras af förgrenade cellrader, »protonemata»[1] (tafl. 3, bild. 36, 37). De likna då till den grad vissa alger, att det dröjde länge, innan vetenskapen förmådde upptäcka de kännetecken, genom hvilka de kunde med säkerhet skiljas från dessa. Efter hvad vi hittills veta, är det sålunda blott i sitt första, algliknande stadium, som mossorna fördraga de hårda lefnadsvilkoren inom snöflorans område. På lokaler af den natur som Grönlands inlandsis äro, mig veterligen, inga lefvande mossor funna.

För lättare öfversigts skull äro samtliga de arktiska samt skandinaviska snö- och isväxterna sammanstälda på efterföljande tabell; och detta dels efter slägten, familjer och ordningar — från de lägre till de högre —, dels efter förekomstorterna. Tabellen är för öfrigt anordnad så, att de lokaler, som tillhöra *snö*-floran, finnas sammanstälda för sig, samt de, som tillhöra *is*-floran, för sig. Hvardera floran representeras af åtta lokaler, af hvilka inom snöfloran sex tillhöra Europa, en Asien och en Amerika, samt inom isfloran två Europa och sex Amerika. Ett + i kolumnen för en förekomstort betyder att växten blifvit anträffad på denna ort, samt ++ att den förefunnits derstädes i ymnighet.

[1] Uti snöprofvet från Alkhornet på Spetsbergen, hvilket prof innehåller särdeles vackra och kraftigt utvecklade protonemata, har jag dock iakttagit äfven ett par unga, ur knoppstadiet nätt och jemt hunna, vanliga mosskott, hvilka efter allt utseende äfven vuxit i snön.

Den arktiska samt skandinaviska snö- och isflorans

Förekomstorter för		Chroococcus turgidus (Kütz.) Næg.	Glœocapsa squamulosa Bréb.	» Magma (Bréb.) Kütz.	» ianthina Næg.	» sanguinea (Ag.) Kütz.	» Ralfsii (Harv.) Kütz.	Oscillaria glacialis Wittr. nov. spec.	Scytonema gracile Kütz. f. minor	» Myochrous Ag.	Stigonema crustaceum (Ag.) Kirchn. β nivale Wittr. mscr.	Nitzschia tenuis Sm. γ parva Rabenh.	Navicula Seminulum Grun.	» nodosa Ehrenb.	? Stauroneis minutissima Lagerst.
Isfloran:	Nord-Grönland: inlandsisen innanför Auleitsivik-fjorden.								+ +			+			
Isfloran:	Syd-Grönland: inlandsisen vid Ilulialik (södra Isortok-fjorden).														
Isfloran:	Syd-Grönland: inlandsisen vid Kangarsuk (62° 34′′).														
Isfloran:	Syd-Grönland: inlandsisen vid Arsukfjordens botten.														
Isfloran:	Syd-Grönland: Kornoks södra iseström.														
Isfloran:	Syd-Grönland: Kipisakos iseström.														
Isfloran:	Norge: Justedalsglacieren i Nordfjord.			+											
Isfloran:	Norge: glacier på Snöhättan på Dovre.														
Snöfloran:	Norge: snöfält på Dovre.	+	+	+					+ (?)		+				
Snöfloran:	Norge: snöfält i Tromsö-trakten.														
Snöfloran:	Sverige: snöfält i Vallidalen uti Luleå lappmark.	+									+				
Snöfloran:	Spetsbergen: snöfält vid Mimers dal.														
Snöfloran:	Spetsbergen: snöfält vid Alkhornet.				+	+				+					
Snöfloran:	Spetsbergen: snöfält på glacieren vid Fairhaven.						+	+					+		+
Snöfloran:	Sibirien: snöfält på hafsisen vid Kap Vankarema.														
Snöfloran:	Nord-Grönland: snöig hafsis vid Qvannersoit.													+	
	Arter: / Slägten:														
	Familjer:	Chroococceæ						Oscillarieæ	Scytonemeæ			Nitzschieæ	Naviculeæ		
	Ordningar:	Phycochromophyceæ										Diatomaceæ			

Conjugatæ	Desmidieæ	Ancylonema Nordenskiöldii Berggr.									+	+ +	+			+		+ +
		» » β Berggrenii Wittr. n. v.										+						+
		Penium gelidum Wittr. nov. spec.						+										
		» leptodermum Wittr. mscr.						+										
		Cylindrocystis Brébissonii Menegh.		+ +	+									+ +	+ +			
		Pagetophila Spångbergiana Wittr. mscr.						+										
		Docidium spec.						+										
		Tetmemorus lævis (Kütz.) Ralfs						+										
		Cosmarium Nymanianum Grun.																+
		» hexastichum Lund. β Nordstedtii Wittr. mscr.						+										
		Euastrum crassicolle Lund. β nivale Wittr. mscr.						+										
		Staurastrum spec.						+										
		Bambusina Borreri (Ralfs) Clev.						+										
	Zygnemeæ	Zygnema spec.																+
Volvocineæ	Chlamydomonadeæ	Sphærella nivalis (Bauer) Sommerf.		+ +	+ +	+	+ +	+ +	+ +	+ +	+		+ +	+ +	+	+ +	+ +	+
		» » β lateritia Wittr. nov. var.				+ +	+											
		? Chlamydomonas flavo-virens Rostaf.	+ +															
Protococcoideæ	Palmelleæ	Oocystis solitaria Wittr. f. pachyderma						+										
		Pleurococcus vulgaris Men. β cohærens Wittr. nov. var.			+ +	+								+ (?)				+ (?)
Confervoideæ	Conferveæ	Glœotila mucosa (Leibl.) Kütz.			+													
		Ulothrix variabilis Kütz.			+													
		» discifera Kjellm. β nivalis Wittr. nov. var.			+													
		Hormiscia zonata (Web. & Mohr) Aresch.				+												
		Conferva bombycina Ag.	+					+										
		» » *minor Wille	+															
		» spec.						+										
		Cladophora nana Wittr. nov. spec.			+													
		» Kjellmaniana Wittr. nov. spec.			+													
Bryaceæ	—	— — — — — — — —			+	+		+										

En närmare analys af å föregående sida stående tabell skulle kunna gifva anledning till ett ej ringa antal slutsatser. För att ej göra oss skyldiga till allt för stor vidlyftighet, skola vi här dock blott anföra ett par af de vigtigare. Första blicken på denna tabell visar oss, att snöfloran är vida formrikare än isfloran. Den förra räknar 37 algformer, under det den senare omfattar endast 10. Mossorna samt Confervoideæ tillhöra uteslutande snöfloran. Af Phycochromophyceæ eger isfloran 2 arter, under det att gruppen i snöfloran representeras af 10. Isflorans uteslutande tillhörighet är Ancylonema Nordenskiöldii. — Kasta vi en blick på de särskilda snöflore-områdenas vegetation (lokalfklororna), finna vi, att den spetsbergska snövegetationen utmärker sig genom rikedom på Confervoideæ, den lappska genom rikedom på Desmidieæ, och den medel-norska genom ett öfvervägande antal Phycochromophyceæ.

De olika snö- och isfloreområdenas vegetation ter sig i många fall olika äfven för det obeväpnade ögat. Inom det ena området förherskar en färgton, inom det andra en annan. Den vanligaste är den blodröda till rosenröda, hvilken karakteriserar sådana snöfloreområden, der »snöns blomma» förekommer i större eller mindre ymnighet. Tegelröd blir färgtonen der, hvarest Sphærella nivalis β lateritia är förherskande; gul- eller grönaktig, der Chlamydomonas (eller måhända andra Volvocinéer) äro öfvervägande; och purpurbrun blir den, der Ancylonema Nordenskiöldii förer spiran. De särskilda snö- och isflore-områdena ega sålunda i många fall också sin särskilda, karakteristiska växtfysiognomi.

Söka vi till sist att göra oss reda för, hvilken rol snö- och isfloran spelar uti naturens allt omfattande hushållning, torde vi väsentligen finna den deruti, att hon i sin mån bidrager till att motverka snöns och isens allenavälde i jordens kalla trakter. Det är nämligen alldeles otvifvel-

aktigt, att snö- och is-florans kraftigt färgade organismer ej oväsentligt förstärka verkningarna af solstrålarna på de i sig ofärgade snö- och isfälten, och att dessa organismer sålunda verksamt bidraga till att bringa åtminstone en del af de under årtusenden hopade snö- och ismassorna till att åter antaga en form, som är gynsam för utvecklingen af ett rikt organiskt lif. Vi kunna häruti se ett bevis, bland de många, på naturens oaflåtliga sträfvan efter jemnvigt och harmoni; på samma gång som vi uti snö- och isflorans tillvaro finna ett det kraftigaste vittnesbörd om naturens outtömliga förmåga att alstra lefvande kraft och organisk verksamhet äfven under de allra ogynsammaste yttre förhållanden.

Bihang.

Om snöns och isens fauna.

Ehuru strängt taget ej liggande inom ramen för denna uppsats, torde dock några ord om djurlifvet på snö- och isflorans område bihangsvis få meddelas. Min mening är ej att här tala om sådana i de arktiska trakterna kringströfvande djur, som fjellräfven, isbjörnen eller renen, hvilka under sina vandringar då och då korsa isströmmarna och de eviga snöfälten, eller om de foglar, som för någon kort stund tillfälligtvis uppehålla sig på dem. Afsigten är att framhålla det intressanta sakförhållandet, att djur verkligen finnas, som hafva sitt egentliga hemvist inom snöflorans kyliga och ogästvänliga område, och som hemta sin näring från snöflorans till storlek så obetydliga växtalster.

Bland de djurformer, på hvilka jag här syftar, må främst nämnas den insektart, som dr KJELLMAN omtalar i sin beskrifning öfver den svenska polarexpeditionen 1872—1873. Denna insekt, som är nästan mikroskopiskt liten, tillhör hoppstjertarnes (Poduridernas) grupp, en grupp som har sitt namn af det gaffellika organ, den s. k. hoppgaffeln, som utgår från bakkroppens undre sida och medelst hvilken djuren kunna göra rätt ansenliga språng. Om denna lilla Podurid berättar dr Kjellman följande: »Det var en blå art, benämnd Podura nivalis[1], som vi ofta vid Fairhaven

[1] Enligt benäget, enskildt meddelande af professor T. TULLBERG, den bekante monografen af de svenska och arktiska Poduriderna, är den vid Fairhaven förekommande arten ej den rätta Podura (Degeeria) nivalis LINNÉ, utan en annan i de arktiska trakterna, liksom äfven i Sverige, vidt utbredd art, nämligen *Acho-*

sågo lifligt hoppa omkring på glaciererna och som understundom på vissa ställen förekom i på individer så rika och så tätt slutna skaror, att de på en yta af omkring en qvadratfot helt och hållet undanskymde snöns hvita färg».[1] Häraf framgår, hvad som också af dr Kjellman på ett annat ställe särskildt betonas, att denna Podurid ej blott tillfälligtvis förekom på glacieren, utan att den verkligen hade sin bostad derstädes. Såsom en ytterligare bekräftelse härpå må anföras en iakttagelse, som jag gjort vid undersökningen af det från Fairhaven hemförda profvet af »röd snö», nämligen att uti detsamma funnos ej endast fullvuxna Podurid-individ, utan äfven — och detta i riklig mängd — *ägg* af dylika djur[2].

Från de schweiziska högfjellen känner man sedan längre tid tillbaka en annan Podurid, som också har sitt hemvist bland isen och snön. Denna är den s. k. glacier-loppan, *Desoria saltans* NICOLET eller, såsom den med iakttagande af den nyare slägtbegränsningen bör benämnas, *Isotoma saltans* (NIC.) LUBB.[3] E. DESOR berättar[4], att då han

rutes viaticus TULLB. — Vid tal om *Podura nivalis* LINNÉ må det tillåtas mig erinra derom, att äfven denna art, hvilken tillhör den svenska och medeleuropeiska låglandsfaunan, är ett slags snödjur. Det af Linné gifna latinska artnamnet, *nivalis*, så väl som det svenska, *snöloppan*, syftar ju härpå. Arten uppträder mestadels om vintern och visar sig då ofta på snön i oräkneliga skaror.

[1] Svenska polarexpeditionen år 1872—1873 under ledning af A. E. Nordenskiöld, skildrad af F. R. KJELLMAN. Stockholm 1875. Sid. 61.

[2] Äfven uti snöprofvet från Valli-dalen i Luleå lappmark har jag funnit en Podurid, hvars artbestämning jag dock ej är i tillfälle att angifva.

[3] Af JOHN LUBBOCK benämnes den (i »Monograph of the Collembola and Thysanura». London 1873. Sid. 173) Isotoma saltans AGASSIZ; men detta synes mig ej riktigt, då Agassiz blott provisionelt gifvit artnamnet, utan att meddela någon som helst artbeskrifning, och sålunda ej är legitim auktor. Detta är åter NICOLET som år 1841 i »Bibliothèque universelle de Genève», Nouv. Sér. Tom. 32. Sid. 384—387, beskrifver djuret under artnamnet *saltans*, ehuru han egendomligt nog i ett senare arbete (»Mem. Soc. Helv. 1842») ändrar det till *glacialis*.

[4] Uti Agassiz' und seiner Freunde geologische Alpenreisen in der Schweiz, Savoyen und Piemont. Unter Agassiz', Studer's und Carl Vogt's Mitwirkung verfasst von E. DESOR. Herausgegeben von dr Carl Vogt. Zweite Auflage. Frankfurt am Main 1847. Sid. 181—183.

i sällskap med Agassiz och Pourtalés år 1840 besökte Unteraar-glacieren, påträffades detta djur i tusendevis under stenarna på glacierens nedersta del. Senare återfans det öfverallt på nämnda glacier och derjemte på Oberaar- och Grindelwaldglaciererna ända högt upp uti firnregionen. Företrädesvis förekom det under stenar, på kanten af remnor eller på små vattensamlingar. Hvad som mest öfverraskade Desor var den behändighet, hvarmed de små djuren kunde slinka in i sjelfva isens inre, och det äfven uti is, som tycktes vara fullkomligt tät. Om ett isstycke lösslogs, kunde man ofta få se dem kila omkring inuti detsamma, uti isens för blotta ögat osynliga, hårfina sprickor, dervid ej litet erinrande om de i kroppens kapillarådror kringlöpande blodkulorna. — Den schweiziska glacier-poduriden är dubbelt större än den spetsbergska; den förra är till färgen svart, den senare blå; den förra kan på grund af sitt lefnadssätt betraktas såsom en representant af isfaunan, den senare åter af snöfaunan.

Carl Vogt, äfvenledes en af Agassiz' och Desors reskamrater, omnämner såsom förekommande i Aarglaciererernas röda snö en djurart af spindlarnes klass, nämligen en Tardigrad af slägtet *Macrobiotus*. Särskildt anför han, att dessa djur vanligen hade matsmältningskanalen fyld af den röda snöns organismer, hvilket gjorde, att de i sig sjelfva klart brunfärgade djuren visade en skiftning i rödt[1].

Ännu en tredje djurform anträffades af Agassiz och hans kamrater i den eviga snön. Det var en mask af hjuldjurens (Rotatoriernas) grupp, som af Desor bestämdes till att vara en varietet af Ehrenbergs *Philodina roseola*[2].

[1] »Notice sur les animalcules de la neige rouge», par Mr C. Vogt, uti Bibl. Univ. de Genève 1841. Nouv. Sér., Tom. 32, sid. 381.

[2] Ehrenberg sjelf anser den emellertid ej vara Philodina roseola, utan antingen *Philodina macrostyla* eller en art af slägtet *Callidina*. Se »Bericht über die zu Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin». Aus dem Jahre 1849. Sid. 297.

Enligt Desors berättelse[1] förekom den rätt ofta i Berneralpernas röda snö, men dock ej öfverallt[2].

Uti det af dr A. G. NATHORST i fjol hemförda profvet på »röd snö» från trakten af Alkhornet på Spetsbergen har jag funnit talrika individ af ett mycket litet, blott vid starkare mikroskopisk förstoring väl iakttagbart djur, hörande äfven det till maskarna, men ej, såsom det förra, till hjulmaskarna, utan till rundmaskarna, *Nemathelminthes*. Det liknar bland mera allmänt bekanta djurformer de s. k. ättik- eller klisterålarna och tillhör liksom dessa familjen *Anguillulidæ*. För att få denna Anguillulid bestämd till arten öfverlemnade jag en del af materialet till undersökning åt en sakkunnig zoolog, dr CARL AURIVILLIUS. Såsom resultat af hans undersökningar framgår, att djuret tillhör slägtet *Aphelenchus*, men att det representerar en ny art, som efter den egendomliga förekomstorten lämpligen kan benämnas *nivalis*[3]. — Att detta djur ej förekommit blott tillfälligtvis i den röda snön, framgår med bestämdhet deraf, att jag i det hemförda profvet påträffat åtskilliga individ af den för öfrigt ofärgade och genomskinliga lilla masken, som haft sin tarmkanal fyld med osmälta lemningar efter förtärda individ af den röda snöns, genom sin färg så karakteristiska växtorganismer. — I afsigt att närmare studera den gulröda lilla alg (Sphærella nivalis β lateritia), som bildar snövegetationens hufvudmassa vid Alkhornet, begöt jag vid jultiden i fjol en del af det i torrt tillstånd hemförda profvet med vatten[4]. Jag fann nu, att ej blott algerna härigenom åter-

[1] Se Desors nyss citerade verk, sid. 240 och 241. — En afbildning af ifrågavarande djur, liksom äfven af glacierloppan, meddelas på taflan 2 i samma arbete.

[2] Ett hjuldjursindivid, men också blott ett enda, har anträffats äfven uti ett af de af mig undersökta snöprofven från de arktiska trakterna.

[3] Arten kommer att af dr AURIVILLIUS beskrifvas i en med afbildningar försedd särskild uppsats.

[4] På det att ej främmande kroppar med vattnet skulle kunna komma in i profvet, använde jag fullständigt rent, destilleradt vatten.

väcktes till lif[1], utan — hvad som mera väckte min förvåning — äfven största delen af de nyss omtalade rundmaskarna. På tredje dygnet, sedan profvet blifvit satt under vatten, befunnos nämligen en del af dessa simma omkring bland algerna med så flinka och smidiga rörelser, som man någonsin kunde önska; och på fjerde och följande dygnen visade sig ännu flere hafva uppvaknat ur sin skenbara dödsslummer. Alla rundmask-individen uppvaknade dock ej. De som nyss före intorkningen (då snöprofvet tillvaratogs på Spetsbergen i augusti månad) förtärt en större mängd föda — skönjbar under mikroskopet såsom ett rödgult innehåll i matsmältningskanalen — samt de minsta, ej fullvuxna individen förblefvo orörliga, och voro tvifvels utan ej blott skenbart utan verkligt döda. Denna lilla rundmask är sålunda af ett särskildt intresse ej blott genom sin egendomliga, iskalla bostad, utan äfven genom sin förmåga att efter en längre tids (genom torkning förorsakad) skendöd kunna lefva upp igen; deruti erinrande om de i detta afseende så berömda hjuldjuren samt tardigraderna.

Att framtida, af fackmän utförda undersökningar, särskildt riktade på utredandet af snöns och isens fauna, skola komma att uppdaga flere is- och snödjur än de hittills kända, torde få anses för mer än sannolikt. Emellertid framstår redan nu den gängse föreställningen om polartrakternas och högfjellens snö- och isfält såsom öknar, blottade på allt organiskt lif, såsom ingalunda berättigad, då det ju visat sig, att dessa »öknar» ega ej blott en egendomlig, mångskiftande växtverld, utan äfven en — om också icke rik — djurverld.

[1] Dylikt hade jag redan förut iakttagit med den röda snöalgen från Grönlands inlandsis. Se ofvan sid. 86.

Förklaring öfver taflorna.

Taflan 3.

Snö- och isväxter, afbildade under stark förstoring. Bilderna 23, 25, 26, 34, 35 äro förstorade 600 gånger, bilderna 31, 32, 33, 36, 37 300 gånger, och de öfriga 500 gånger.

Bild. 1—10. *Sphærella nivalis* (BAUER) SOMMERF. $\frac{500}{1}$. 1, fem smärre individ i det vanliga hvilstadiet; 2 och 3, två mycket stora individ i samma stadium som föregående, båda med tvålagrig cellvägg, det senare derjemte med det yttre lagret starkt förtjockadt och delvis slemförvandladt; 4, vegetativ svärmcell (kopia ur M. PERTYS sid. 76 citerade verk); 5, antagligen en Sphærella-cell, i hvilken genom delning bildat sig ett större antal befruktningscellar (planogameter?); 5^1, gamospor med form af en låg cylinder, *a* sedd uppifrån, *b* sedd från sidan; 6, linsformig gamospor, *a* sedd framifrån, *b* från sidan; sporen, som befinner sig i groningsstadiet, har genom delning alstrat i sig två dotterceller (nya individ), som ännu äro nakna; 7 *a* och *b*, klotrund spor, sedd från två olika sidor, inneslutande tre dotterdotterceller, bildade genom två gånger upprepad delning; på sporväggens ena sida synes en genom lokal upplösning af väggen uppkommen öppning, hvilken är afsedd att möjliggöra de nya individens (dotterdottercellernas) utträde ur sporrummet; 8, klotrund gamospor med stor utträdesöppning för dotterdottercellerna, af hvilka blott en finnes qvar i sporrummet; 9, gamospor, lik den förra, men med tre dotterdotterceller ännu qvarliggande, af hvilka två undergått en ytterligare delning; 10, ett stycke af cellväggen hos en gamospor; ytan visar sig indelad i sexkantiga fält, af hvilka hvart och ett bär en liten kupolformig upphöjning.

Cellinnehållet i bild. 1—4 samt 5'—9 är blodrödt; i bild 5 deremot gröngult. Bilderna 1—2 äro ritade efter spetsbergska, 3, 5', 7—10 efter lappska samt 5 och 6 efter sydgrönländska exemplar.

Bild. 11—14. *Volvociné*, sannolikt Sphærella nivalis, men möjligen tillhörande någon annan, närbeslägtad form, t. ex. Chlamydomonas flavo-virens ROSTAF. $\frac{500}{1}$. 11, ensam cell; 12—14, två- till flercelliga kolonier, bildade genom vanlig vegetativ celldelning. — Cellinnehållet gulgrönaktigt med röd »ögonpunkt». De afbildade exemplaren från Qvannersoit i Grönland.

» 15—17. *Pleurococcus vulgaris* MEN. *β cohærens* WITTR. nov. var. $\frac{500}{1}$. Cellkolonier med dels mindre och dels större cellantal. — Cellinnehållet grönt. Exemplaren från Fairhaven på Spetsbergen.

» 18. *Ancylonema Nordenskiöldii* BERGGR. *β Berggrenii* WITTR. nov. var. $\frac{500}{1}$. En ensam cell. Cellinnehållet mörkt purpurbrunt. Exemplaret från inlandsisen vid Auleitsivikfjorden på Grönland.

» 19—22. *Ancylonema Nordenskiöldii* BERGGR. $\frac{500}{1}$. 19, två celler ur en cellkoloni; 20, ensam cell, som sannolikt beredt sig till befruktning (konjugation); 21 och 22, zygosporer, den förra omogen, den senare mogen. — Cellinnehållet purpurbrunt; i bild 19 de mörkast skuggade delarna (klorofyllkropparna) något grönskimrande. Exemplaren från samma lokal som föregående.

» 23. *Cosmarium Nymanianum* GRUN. $\frac{600}{1}$. *a*, tom cellhalfva, sedd från sidan, *b*, densamma sedd uppifrån. Exemplaret från samma lokal som föregående.

» 24. *Penium gelidum* WITTR. nov. spec. $\frac{500}{1}$. *a*, cell med stor, något sammandragen klorofyllkropp, cellen sedd från sidan; *b*, omkretsen af samma cell, sedd uppifrån; *c*, cell med två smärre klorofyllkroppar. — Klorofyllkropparna gröna. Exemplaren från Luleå lappmark.

» 25, 26. *Ulothrix discifera* KJELLM. *β nivalis* WITTR. nov. var. $\frac{600}{1}$. 25, stycke af ett yngre exemplar; 26, stycke af ett äldre sådant. — Cellinnehållet grönt. Exemplaren från Fairhaven på Spetsbergen.

Bild. 27, 28. *Ulothrix variabilis* KÜTZ. $\frac{500}{1}$. 27, del af ett äldre individ; 28, ett helt, yngre sådant. Cellinnehållet grönt. Exemplaren från samma lokal som föregående.

» 29. *Glœotila mucosa* (LEIBL.) KÜTZ. $\frac{500}{1}$. Ett individ. Cellinnehållet grönt. Exemplaret från samma lokal som föregående.

» 30. *Conferva bombycina* AG. $\frac{500}{1}$. Del af ett individ. De skuggade delarna af cellinnehållet gröna. Exemplaret från Qvannersoit på Grönland.

» 31. *Cladophora* (?) *nana* WITTR. nov. spec. $\frac{800}{1}$. Ett fullständigt individ. Cellernas klorofyllkroppar mer eller mindre sammandragna; deras färg grön. Exemplaret från Fairhaven på Spetsbergen.

» 32, 33. *Cladophora Kjellmaniana* WITTR. nov. spec. $\frac{800}{1}$. 32, öfre och, 33, nedre del af ett individ. Cellinnehållet grönt; i bild 32 är det ej tecknadt. Exemplaren från samma lokal som föregående.

» 34, 35. *Oscillaria punctata* WITTR. nov. spec. $\frac{800}{1}$. Delar af cellkolonier. Cellinnehållet ej tecknadt. Exemplaren från samma lokal som föregående.

» 36, 37. *Protonemata* (förgroddar) af mossor. $\frac{800}{1}$. 36, öfre, yngre del, 37, nedre äldre del af ett individ. De små kornformiga kropparna i cellerna gröna. Exemplaren från samma lokal som föregående.

Taflan 4.

Grönlands inlandsis: klyfta, omkr. 20 kilometer från kusten.

Taflan 5.

Grönlands inlandsis: insjö på bottnen af en skålformig sänkning i isfältet, omkr. 30 kilometer från kusten.

Taflan 6.

Grönlands inlandsis: intermittent springbrunn, omkr. 45 kilometer från kusten.

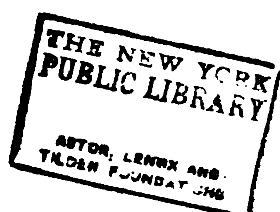
Taflan 7.

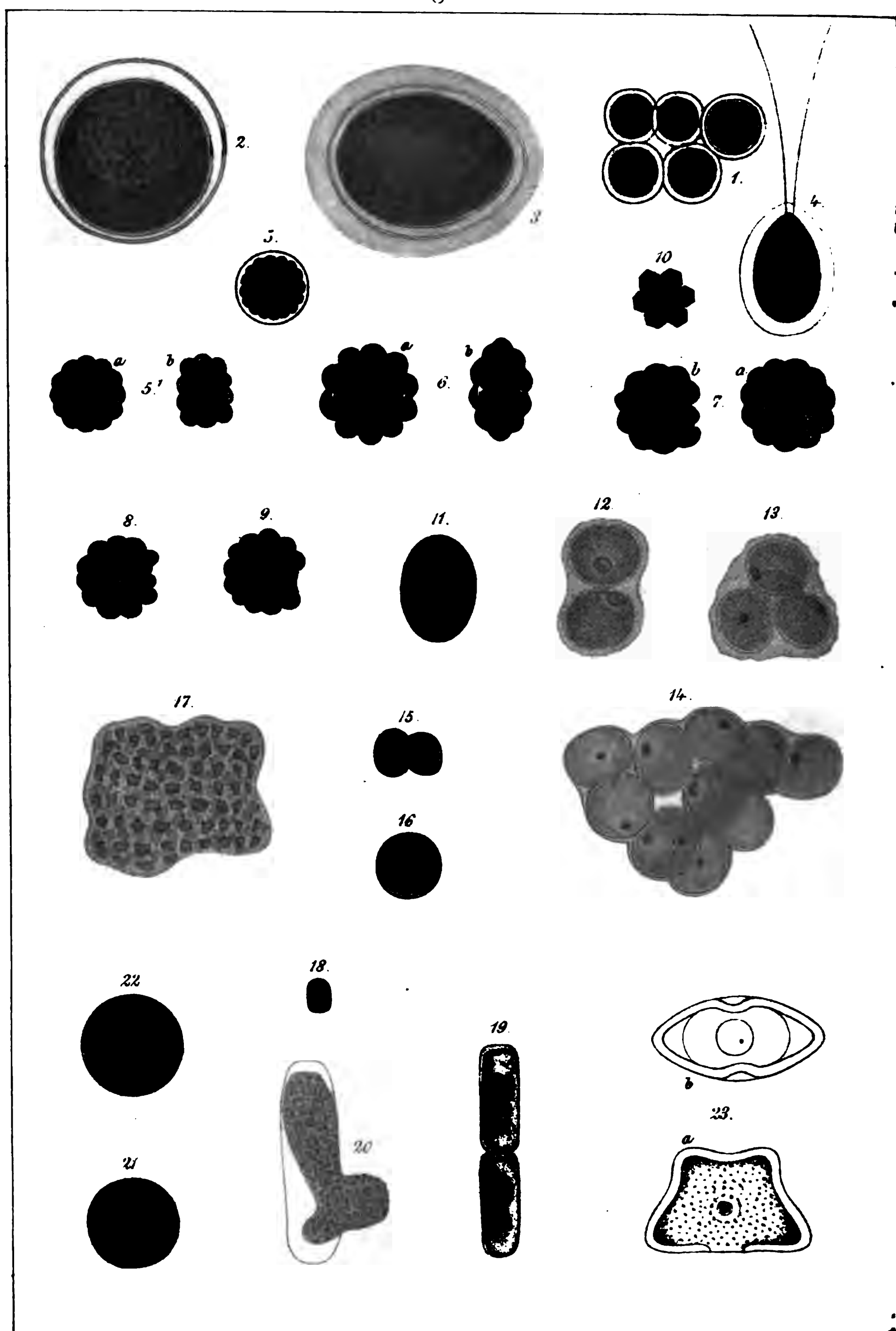
Grönlands inlandsis: omkr. 50 kilometer från kusten.

Taflorna 4—7, framställande isflorelokaler från Nord-Grönland, äro utförda efter teckningar af professor SVEN BERGGREN under Nordenskiölds Grönlandsexpedition i juli 1870.

Rättelse.

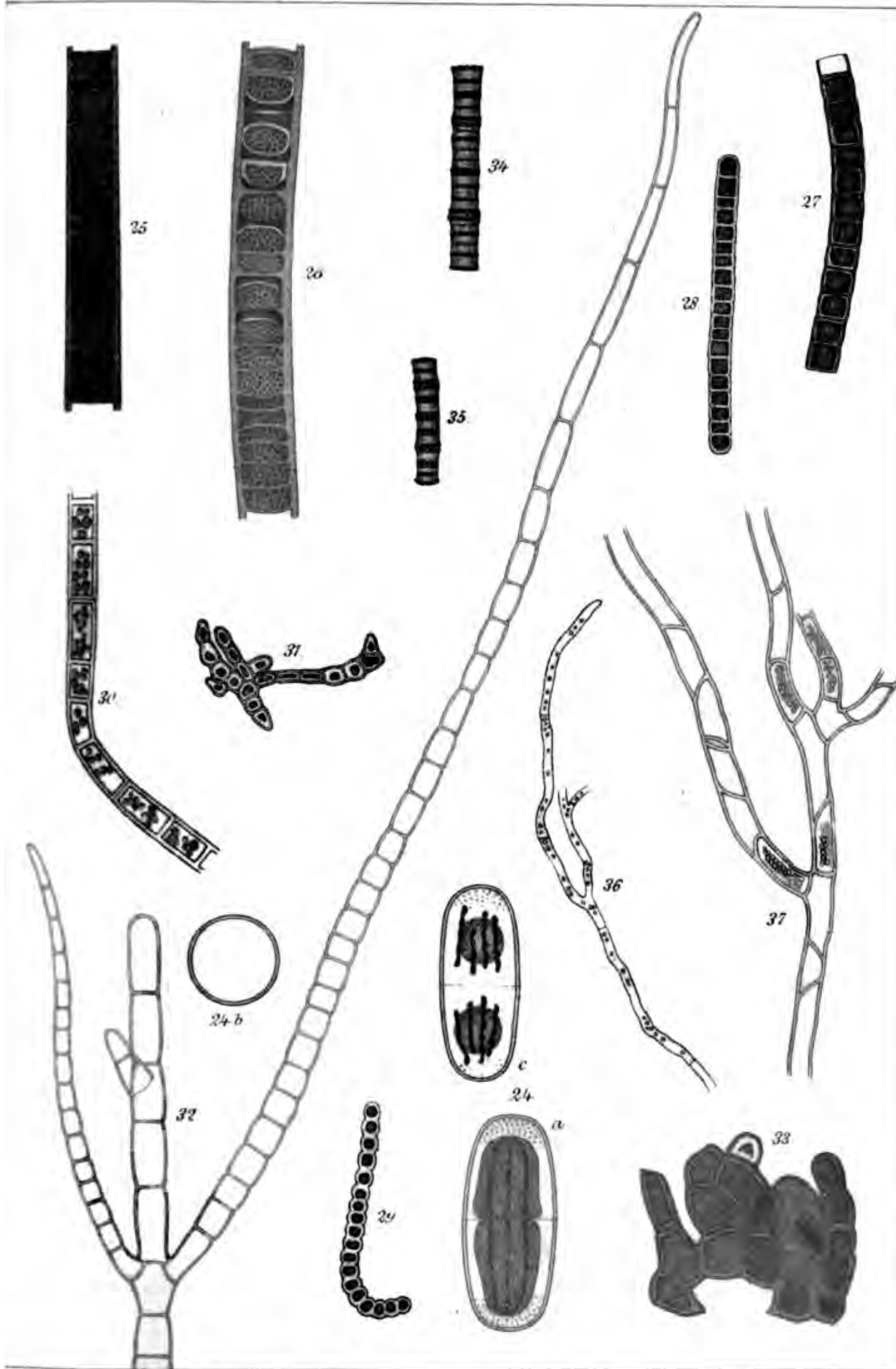
Sid. 105 rad. 17 uppifr. står Chionophila, läs Pagetophila.


THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS



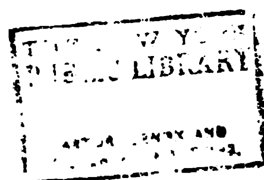
Veit Wittrock del

1. 14 Sphærella nivalis (Bau.) Somm. 15 17 Pleurococcus vulgaris Men. 18 22 Ancylonema 25_26 Ulothrix discifera Kjellm. β nivalis Wittr. 27 28. U. variabilis Kütz. 29. Gloeotila mucosa 34 35 Oscillaria punctata Wittr. 36 37 Protonemata Muscorum.



Lith. W. Schlachter, Stockholm

...oldii Berggr. 23 Cosmarium Nymanianum Grun. 24. a–c. Penium gelidum Wittr.
... Kütz. 30 Conferva bombycina Ag. 31 Cladophora nana Wittr. 32. 33. C. Kjellmaniana Wittr.


LIBRARY

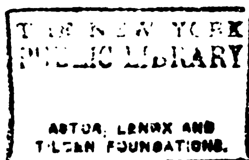
Teck. af Sv. Berggren. Centraltryckeriet, Stockholm

GRÖNLANDS INLANDSIS: KLYFTA, omkr 20 km från Kusten



Teckn. af Sv. Berggren.
Centraltryckeriet, Stockholm

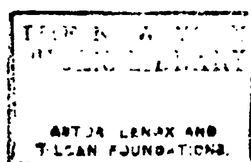
GRÖNLANDS INLANDSIS: INSJÖ PÅ BOTTNEN AF EN SKÅLFORMIG SÄNKNING I ISFALTET, omkr. 30 km. fr. kusten





Teckn af Sv. Berggren. Centraltryckeriet, Stockholm.

GRÖNLANDS INLANDSIS: INTERMITTENT SPRINGBRUNN, omkr. 45 km. från kusten





Teckn af Sv Berggren

Centraltryckeriet, Stockholm.

GRÖNLANDS INLANDSIS, omkr 50 km från kusten.

III.

OM DEN GEOLOGISKA BETYDELSEN AF KOSMISKA ÄMNENS NEDFALLANDE TILL JORDYTAN

SÄRSKILDT MED AFSEENDE PÅ DEN KANT-LAPLACE'SKA TEORIEN

AF

A. E. NORDENSKIÖLD.



Det hvita täcke af is och snö, som en stor del af året höljer haf och land och sjö i den höga norden, göra dess länder synnerligen lämpliga för iakttagelser af fasta ämnen, som från luftkretsen nedfalla till jordytan. Det är denna omständighet, som föranledt mig att med ifver egna mig åt hithörande undersökningar och som utgör anledningen dertill, att nedanstående uppsats fått en plats i »*Studier och forskningar föranledda af mina resor i höga norden*».
Måhända kan dess intagande i den arktiska litteraturen väcka framtida polarfarares uppmärksamhet på dessa vigtiga frågor och sålunda föranleda insamlandet af nya data för deras besvarande.

Innan jag går till hufvudämnet för denna afhandling, måste jag likväl, för att gifva läsaren ett begrepp om betydelsen af de forskningar, hvarom här är fråga, med några ord redogöra för den nutida vetenskapens läror om uppkomsten af den verld, i hvilken vi lefva.

Den nu gällande hypotesen för uppkomsten af vårt solsystem och således äfven för uppkomsten af vårt jordklot uppstäldes redan 1755 af Immanuel Kant i ett utförligt arbete, som trycktes första gången i Königsberg under titel: *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes, nach Newton'schen*

Grundsätzen abgehandelt. Först fyratioett år derefter blefvo dock de i detta arbete uttalade idéer på allvar inregistrerade bland naturvetenskapens lärosatser genom den store franske astronomen LAPLACE. Efter att hafva gifvit hypotesen en fullständigare matematisk grundval, låter han densamma bilda slutstenen i sitt stora arbete *Exposition du système du monde,* hvars första upplaga trycktes i Paris år 1796. Hypotesen bär derför inom vetenskapen namnet den *Kant-Laplace'ska.* Dess hufvuddrag i den form, som senare forskningar och tillägg gifvit densamma, äro i korthet följande.

Hela vårt solsystem bildade ursprungligen ett vidt utbredt kosmiskt moln af samma slag som en del af de nebulosor, hvilka ännu i vexlande former och olika utvecklingsstadier kunna skönjas på himlahvalfvet. All eller nästan all den materia, som nu bildar solen, planeterna och dessas drabanter, utgjorde då en nära homogen, ytterst förtunnad och starkt upphettad gasmassa, hvilken, jemte det den hade en framåtskridande rörelse i verldsalltet, roterade kring en axel, hvars läge i det närmaste öfverensstämde med den nuvarande axeln i vårt solsystem eller snarare med rotationsaxeln i solsystemets hufvudmassa — solen. Under förloppet af kosmiska tidsperioder förtätade sig den öfver ett ofantligt område spridda gasmassan allt mer och mer till följd af attraktionens inverkan [1]. Enligt kända lagar i mekaniken tilltog rotationshastigheten härvid i mån af minskningen af den roterande kroppens radie, hvarjemte en del af rörelsen omsattes till värme. Af verldsmolnet uppstod på detta sätt ett vid polerna afplattadt gasklot med en mycket hög temperatur och en betydande rotationshastighet. Denna ökades ytterligare genom ytterligare sammandragning,

[1] Uttrycket är så till vida oegentligt, som attraktionen *ensam* icke kan medföra en gasmassas förtätning. Härtill erfordras derjemte den inre friktionen af gasmolekylerna emot hvarandra.

hvarvid klotet allt mer och mer afplattades, tills det slutligen sönderföll i en centralkropp och åtskilliga ringar, hvilka alla roterade kring centralkroppen ungefär i samma plan. Men för att dessa ringar, med radier af ungefär samma längd som de nuvarande planetbanorna, skulle kunna fortfarande ega bestånd, måste den sammandragning och afsvalning, som det i sin utveckling stadda solsystemet var underkastadt, försiggå likformigt i olika delar af ringen. Då detta i längden ej ègde rum, sönderföllo ringarna i delar, hvilka roterade kring centralkroppen och åter i sin tur från oregelbundet formade gasmassor småningom undergingo samma förändringar som förut systemet i sin helhet, d. v. s. gasmassan sammandrog sig till ett hastigt roterande, afplattadt klot, från hvilket slutligen ringar afsöndrades, af hvilka de flesta åter sönderföllo till planetdrabanter. Ur en formlös nebulosa skulle på detta sätt hela vårt planetsystem hafva uppstått, med dess centralsol, dess olika i samma riktning och ungefär i samma plan kretsande planeter, dessas drabanter, Saturni ringar o. s. v.

Till en början voro de nybildade himlakropparna, liksom ännu i vår tid solen, så starkt upphettade, att alla ämnen i dem fortfarande hade gasform, derpå omgestaltades de till klot af en glödande smältmassa, och först efter förloppet af omätliga tidrymder hade en del af planeterna hunnit afsvalna så mycket, att deras yta utgjordes af en fast massa med en temperatur lämplig för utveckling af organiskt lif. Å andra planeter torde temperaturen ännu vara allt för hög härtill, och slutligen torde äfven planeter finnas, på hvilkas yta köld och död redan inträdt. Enligt den Kant-Laplace'ska kosmogonien skulle dock samtliga eller åtminstone de flesta planeters inre ännu utgöras af glödande smälta beståndsdelar; ett antagande, som utöfvat ett stort inflytande på geologiens utveckling och ännu af många forskare anses som en bland hörnstenarna i dess läror.

Denna hypotes om uppkomsten af vårt solsystem har i afseende å dess rent mekaniska del blifvit på sätt och vis experimentelt bekräftad genom de Plateau'ska försöken; hypotesen öfverensstämmer så väl med mekanikens grundprinciper, med de nya upptäckter på himlahvalfvet, som Herschel's och Ross' jätteteleskop möjliggjort, och med de upplysningar spektralanalysen lemnat om solens, planeternas, fixstjernornas och nebulosornas sammansättning, att densamma länge sedan blifvit af de flesta naturforskare antagen såsom en fullt bevisad vetenskaplig sanning. Det är ej heller min afsigt att här bestrida hypotesens giltighet i dess allmänna drag; jag skall endast påpeka några omständigheter, hvilka synas mig ådagalägga, att man, för att bringa densamma i full öfverensstämmelse med alla faktiska iakttagelser, måste deri vidtaga åtskilliga förändringar, hvilka visserligen äro mindre vigtiga i afseende å läran om nebulosmetamorfosen, men deremot betinga en fullständig förändring i de slutledningar, till hvilka hypotesen i dess nu angifna form leder i afseende å uppfattningen af vårt jordklots historia, d. v. s. just i afseende å den del af hypotesen, som för oss är den vigtigaste.

De förändringar, jag här åsyftar, gå för öfrigt endast ut derpå att, med behörigt afseende på nyare tidens upptäckter i kosmofysik, återföra den Kant-Laplace'ska hypotesen till den form, som den store tyske filosofen ursprungligen gaf densamma.

I den formulering, som man vanligen gifver den Kant-Laplace'ska hypotesen, talas det om temperaturer af millioner grader och om gaser af ofantlig, man kan med skäl här begagna ordet *kosmisk*, förtunning. Hvad det förra beträffar, så må här i förbigående anmärkas, att astrofysici, vana som de äro att röra sig med stora tal i afseende å

tid och rum, äfven, när fråga är om temperaturgrader, använda ofantligt höga sifferuppgifter, hvilka kanske ej hafva någon motsvarighet i verkligheten. Det är nämligen ej bevisadt, kanske ej heller sannolikt, att en kropps molekyler kunna antaga så intensiva värmevibrationer, att dess temperatur skulle motsvara milliontals grader. Svårt torde äfven i detta fall vara att veta hvad som menas med temperaturmåttet, enär en gas väl knappast genom uppvärmning kan utvidgas till hundratusentals gånger den volym, gasen har vid 760 mm. tryck och 0° temperatur. Och äfven om man medger, att dylika oändligt höga temperaturer verkligen existera i de redan färdigbildade solarna, så är det väl knappast sannolikt, att temperaturen i de kosmiska moln, från hvilka solarna kondenserats, varit synnerligen hög. Antagandet att kol, jern, silicium, guld, platina o. s. v. skulle *i vanlig gasform* ingå som beståndsdelar i nebulosorna, synes mig derför vara föga förenligt med den erfarenhet, som lärer, att dessa ämnen knappast vid de högsta med konst åstadkomna temperaturgrader kunna förgasas.

Såsom af nedanstående betraktelser synes, är ett dylikt antagande ej heller nödigt för att förklara dessa ämnens förekomst i de himlakroppar, som uppkommit genom nebulosornas kondensering.

Vanligen talar fysikern om trenne olika aggregationsformer: *den fasta,* der molekylerna äro i ett stabilt jemvigtsläge till hvarandra, *den flytande*, der molekylerna äro till hvarandra i ett labilt jemvigtsläge, och slutligen *gasaggregationsformen*, der molekylerna sträfva att aflägsna sig från hvarandra och der derför en utvidgning eger rum, i fall denna icke hindras af ett yttre tryck. Enligt den nyare s. k. kinetiska gasteorien, bero de verkligen iakttagna gasernas egenskaper dels derpå, att samtliga molekyler i en gas äro i en ständig, nära rätlinig rörelse, dels på åtskilliga,

äfven för gaserna verksamma molekylarkrafter, hvilka betinga ej allenast de kända afvikelserna från Boyles (Mariottis), Gay-Lussac's och Avogardos lagar, utan äfven föranleda, att alla gaser vid tillräckligt låg temperatur förtätas till fasta ämnen eller vätskor. Vidare lärer oss fysiken, att samtliga molekylarkrafter, med undantag af attraktionen, endast verka på ett mycket begränsadt afstånd. Det är deraf sannolikt, att om molekylerna i en kropp komma på ett så stort afstånd från hvarandra, att ämnet kan betraktas som en samling isolerade, i ständig rörelse stadda, men för öfrigt endast genom gravitationskraften på hvarandra verkande molekyler, så får denna kropp åtskilliga egenskaper, som ej tillkomma de gaser, hvilka vanligen utgöra föremål för kemistens och fysikerns undersökningar. Den liknar nu snarare ett dammoln af isolerade, oändligt små, fasta partiklar än en vanlig gasmassa. För de gaser, hvilka ännu vid en mycket låg temperatur bibehålla sin gasform, har detta visserligen föga att betyda. De upphöra visserligen att vara verkliga gaser, men få i stället alla de egenskaper, som enligt den kinetiska teorien tillkomma en s. k. ideel gas. Annorlunda förhåller det sig med ämnen, som förgasas endast vid högre temperaturer. Dessa kunna naturligtvis, så länge molekylerna genom molekylarkrafterna inverka på hvarandra, icke vid låg temperatur antaga en verklig gasform. Men intet hindrar att tänka sig, det dessa ämnen, fördelade i mer eller mindre isolerade molekyler, ingå som beståndsdelar i ett kosmiskt moln, äfven af verldsalltets låga temperatur.

Jemte de vanligen antagna tre aggregationsformerna synes det mig derför, att man måste antaga tillvaron af *en fjerde* för kroppar, som bestå af så långt från hvarandra belägna atomer eller atomkomplexer, att dessa icke mer hafva någon kemisk eller molekylär inverkan på hvarandra. Denna aggregationsform kan man med fog kalla *eterformen*,

emedan en sålunda ytterligt fint fördelad massa enligt all sannolikhet ingår som en vigtig beståndsdel i verldsalltets »eter», ungefär på samma sätt som kolsyra och vatten ingå som beståndsdelar i jordatmosferen[1]. Särskildt må här påpekas, det intet synes hindra antagandet å ena sidan, att *kemiska föreningar* redan existera i eterform, och å den andra, att de här ifrågavarande beståndsdelarna i etern kunna utgöra en blandning af olikartade atomer och molekyler, af hvilka en del vid en starkare förtätning möjligen hafva kraftiga kemiska frändskaper till hvarandra, att således en stor omvexling kan ega rum i den eter, som fyller verldsalltet, och att en mängd latenta krafter i den kunna förefinnas. En gifven följd af den uppfattning, som jag här sökt göra gällande i afseende å eterns natur, är vidare den, att alla ämnen, äfven de som endast med ytterlig svårighet förflygtigas, kunna förefinnas i eterform, redan vid verldsalltets låga temperatur; att en eter-art omedelbart kan kondenseras till en vätska eller till ett fast ämne, utan att förut hafva antagit gasens aggregationsform, äfvensom att de flesta ur etern kondenserade fasta ämnen böra, liksom de fasta ämnen, som direkte kondenserats ur gaser, hafva en porös, svampartad eller pulverformig struktur, liknande strukturen hos svafvelblomma, snö, zinkoxid (lana philosophica) o. s. v. Det sistnämnda förhållandet har, såsom längre fram skall visas, en stor betydelse i afseende å läran om meteoriternas uppkomst.

Tillvaron af en fjerde aggregationsform, hvilken förhåller sig till gaser ungefär som dessa till vätskor, har redan på experimentel väg påvisats af Crookes[2], som med detta

[1] Att etern uteslutande skulle utgöras af materia i eterform, synes strida mot lärorna om tyngdkraften samt ljusets och elektricitetens egenskaper.

[2] Strahlende Materie oder der vierte Aggregatzustand, Vortrag von WILLIAM CROOKES. Herausgegeben von Dr. HEINRICH GRETSCHEL. Leipzig 1882.

antagande sökt förklara, bland annat, rörelsefenomenen hos radiometern. Men det namn, »strålande materia», som Crookes efter ett ungdomsarbete af Faraday[1] föreslagit för denna nya aggregationsform, är tydligen föga lyckligt valdt. Den har nämligen icke framför vanliga gaser några »strålande» egenskaper, om ock hos vanliga gaser molekylernas rätliniga rörelser snarare än hos eterarterna afbrytas genom stötar mot andra molekyler.

Om all den massa, som finnes i vårt solsystem, skulle spridas i en gas-sfer med en radie lika stor som afståndet från solen till Neptunus, så skulle gas-sferens täthet vara endast 0,000000002 $\left(\text{eller } \frac{1}{500\ (\text{Million})}\right)$ af luftens. Så tunnt ett dylikt kosmiskt moln än är, så skulle det dock, såsom en enkel mekanisk beräkning visar, utöfva ett betydligt motstånd mot en kropp af jordklotets täthet och storlek, som i detsamma framilade med planetarisk hastighet; men om man tänker, att hela den ifrågavarande massan vore spridd i ett gasklot med halfva afståndet mellan solen och någon närbelägen fixstjerna, t. ex. Sirius, så blefve dess täthet ytterligare omkring fyratio billioner gånger mindre[2], d. v. s. $= \frac{1}{20000\,(\text{Million})^3}$ af luftens. En gas eller eterart af denna

[1] Dr BENCE JONES, The life and letters of Faraday, London 1870, I: s. 215.

[2] Mången torde tycka, att man utan olägenhet kan identifiera en så ytterligt förtunnad massa med det absoluta tomrummet, men följande beräkning visar, att detta ingalunda är fallet. Enligt beräkningar verkstälda på olika grunder är det sannolikt, att en kub.-meter gas vid 760 mm. tryck och 0° temperatur innehåller 21 × $(\text{Million})^4$ gasmolekyler (jemf. OSKAR EMIL MEYER, Die kinetische Theorie der Gase, Breslau 1877, s. 232). Om detta antal multipliceras med $\frac{1}{20000\ (\text{Million})^3}$, så får man antalet af molekyler i en kub.-meter eter af den ifrågavarande förtunningen till öfver ett tusen.

ringa täthet skulle på ett helt år ej verka mer hämmande på jordklotets bana kring solen än mötet med en stillastående massa af ungefär nio tons vigt. Liksom ett moln bildar sig på en klar dag i vår jordatmosfer, utan någon synnerligt märkbar förändring i dess sammansättning, så skulle ock hela vårt solsystem, utan någon synnerligt stor förändring i den omgifvande eterns sammansättning, kunnat bildas genom kondensering ur den eter, som upptager det rum i verldsalltet, hvilket vår sol så att säga råder öfver.

Sjelfva solsystemets bildning ur etern har jag tänkt mig på följande sätt:

I mån som den nebulosa eller det kosmiska moln, ur hvilket vårt solsystem bildats, utskilde sig ur etern, höjdes temperaturen betydligt genom rörelses omsättning i värme. En stor del af den sålunda uppkomna värmen gick dock åter förlorad genom utstrålning, och föga sannolikt är, att temperaturen i molnet någonsin varit tillräckligt hög att förgasa jern, silicium m. m.; ej heller kan nebulosans medeltäthet någonsin hafva varit tillräckligt stor, för att massan i sin helhet skulle haft egenskapen af en verklig gasmassa. Nebulosan bestod fortfarande af isolerade, större eller mindre atomer och atomkomplexer (deribland äfven stycken af fasta ämnen, gassamlingar och vätskedroppar) af vexlande kemisk sammansättning. Dessa voro i ständig rörelse och inverkade, då de ej tillfälligtvis sammanstötte, endast genom gravitationslagen på hvarandra. Till följd af denna kraft och den förlust i rörelse, som uppstod vid smådelarnas sammanstötning, minskades den kosmiska molnmassans volym allt mer och mer, hvarvid dess ursprungligen långsamma rotation tilltog i hastighet, tills den formlösa massan slutligen antog gestalten af en afplattad ellipsoid. Efter förloppet af långa kosmiska tidsperioder afskilde sig från mol-

net en starkt upphettad centralkropp, hvarjemte materian i den numera, till följd af den ökade rotationshastigheten, nästan till en skifva afplattade nebulosan begynte att gruppera sig kring vissa, omkring centralsolen kretsande och naturligtvis sjelfva kring en axel roterande centra, från hvilka planeterna, planetdrabanterna, äfvensom planetringarna utbildats. Detta har dock ej skett på så sätt, att en gasformig eller flytande planetring[1] sönderbrustit och sedermera sammanflutit till ett i början glödande klot, som sedermera afsvalnat, utan sålunda, att de isolerade partiklarna, eller hvad man kunde kalla kosmiska damkornen, småningom uppsamlats kring en kärna, hvilken förmodligen genom utstrålning förlorat större delen af den värme, som på mekanisk väg tillförts densamma, och derför redan från början kan hafva varit tillhåll för organiskt lif af det slag, som nu möter oss på jordytan.

I stället för att man vanligen antager, att vårt jordklot i tidernas längd undergått förändringar endast i qvalitativt, ej i qvantitativt hänseende, och att det ursprungligen varit en glödande smält massa, hvilken äfven numera endast täckes af en tunn, stelnad skorpa, vill jag således söka göra sannolikt, att jordklotet uppkommit genom aggregation i tidernas längd af kosmiskt kalla, hufvudsakligast fasta partiklar; att till följd af rörelses förvandling till värme dessa, då de samlat sig till en större massa, blifvit uppvärmda, men, på grund af värmeförlust genom utstrålning, sannolikt aldrig tillräckligt för att åstadkomma en smältning af hela jordmassan[2]; att vårt jordklot från en obetydlig kärna på

[1] Om jordens massa blefve spridd i en planetring af jordbanans omfång och med en tvärgenomskärning sedd från solen af 30′, så blefve dess täthet ungefär lika stor som den atmosferiska luftens under tryck af 0,002 mm.

[2] Detta hindrar naturligtvis icke, att under dertill gynsamma omständigheter planeter eller bisolar med glödande smält eller gasformig massa kunna bilda sig äfven på det här angifna sättet, d. v. s. genom aggregation af ämnen af olika slag från verldsalltet. Om spektralanalysenternas uppgift är riktig,

detta sätt utbildats till den storlek det för närvarande eger, och att det fortfarande ökas i nämnvärd mån genom aggregation af kosmiska ämnen.

Så vågadt som ett dylikt påstående än kan synas vara, så bekräftas det dock fullkomligt af erfarenheten, i fall denna säkra mästares lärdomar med full fördomsfrihet granskas. Men innan jag inlåter mig härpå, kan det kanske vara på sin plats att för dem, som, i öfvertygelsen om den nu gällande lärobyggnadens dogmatiska sanning, anse en dylik granskning obehöflig, i minnet återkalla några drag ur meteoritkännedomens så lärorika historia, d. v. s. ur historien om den kunskapsgren, från hvilken man i främsta rummet bör söka svar på den frågan, om himlakropparna i vårt solsystem fortfarande undergå förändringar i qvantitativt hänseende eller ej.

Det fans en tid, då påståendet, att ämnen från verldsalltet nedfalla till jordytan, ej ansågs värd en allvarlig diskussion. Visserligen talade de flesta folks gamla urkunder om undergörande sten- eller metallblock, som nedfallit från himmelen; dylika förvarades som heliga föremål i forntidens tempel, och ännu under det närmast förgångna århundradet sågs i kyrkan Ensisheim i Elsass stycken af en ursprungligen tre centner tung sten, hvilken den 16 november 1492 nedfallit i trakten. Enligt Cardanus[1] nedföllo 1510 från ett eldklot vid Crema i Italien 1200 rostbruna, hårda, svafvelluktande stenar, af hvilka en vägde 120 ℔, en annan 60 och de öfriga mindre, och en gammal krönika tillägger om samma fall, som der säges hafva inträffat den 4 september 1511, att stenarna dödat får

att Uranus skulle till en del lysa med eget ljus, så hafva vi till och med i vårt eget solsystem en sådan bisol, ehuru, det måste medgifvas, af allra anspråkslösaste slag.

[1] Hieronymus Cardanus, De rerum varietate libri XVII, Basel 1557, s. 949.

på fälten, foglar i luften och fiskar i vattnet[1]. Den 7 mars 1618 säges en meteor hafva nedslagit i Palais de Justice i Paris och förorsakat eldsvåda i sessionssalen. Den berömde forskaren PETRUS GASSENDI beskref noga ett meteorstensfall, som inträffade den 29 november 1637 på ett berg i södra Frankrike i närvaro af tvenne ögonvittnen, och från hvilket en sten tillvaratogs, som smält ett hål i snön samt trängt tre fot ned i marken. Stenen var blygrå, metallglänsande, vägde 38 ℔ och hade en specifik vigt af 3,5 o. s. v.[2] I svenske sjökaptenen OLOF ERICKSON WILLMANS beskrifning öfver en resa till Ostindien, Kina och Japan läses[3]: »Uti oktober, november, december (1648) kommo åtskilliga skepp efter ifrån Holland (till Batavia), ibland hvilka en skeppare på skeppet Malacca berättade med hela skeppsfolket, att i det de seglade uti vilda hafvet, är en åttapundig kula kommen uti skeppet, slående två båtsmän till döds i allas åsyn», och i brädden af boken anmärkes: »Det är obegripeligt huru det är tillgången», en anmärkning, som antyder, att bokens utgifvare trott sig här hafva att göra med en »skepparhistoria». Den 30 mars 1654 nedföllo på Fyen en mängd stenar, hvilka undersöktes och beskrefvos af den berömde danske vetenskapsmannen THOMAS BARTHOLINUS[4]. Under samma århundrade dödades en munk i

[1] Jemf. BIGOT DE MOROGUES, Mémoire historique et physique sur les chutes des pierres, tombées sur la surface de la terre à diverses époques, Orléans 1812, s. 66.

[2] GASSENDI, Opera omnia, Lugduni 1658, T. II, s. 96.

[3] »Een kort beskriffning uppå trenne reesor och peregrinationer» etc., Wijsindzborg (Grefve Brahes tryckeri) 1674, s. 176. — Jag har här anfört denna berättelse med berättarens egna ord, emedan händelsen är oriktigt skildrad af samtlige utländske författare om meteoriter (CHLADNI, HUMBOLDT, ARAGO m. fl.) och af dessas skandinaviska kopister.

[4] Afhandlingen bär den besynnerliga titeln: Calculi per anum excreti, et de lapidum pluvia (THOMÆ BARTHOLINI historiarum anatomicarum rariorum centuriæ III & IV, Hafniæ 1657, s. 335). — Hos en antiqvitetshandlare i Kjöbenhavn köpte jag år 1871 för några få kronor en »meteorsten» från Själland. Det var dock endast en vanlig svafvelkisboll af det slag, som rikligt förekommer i Dan-

klostret Santa Maria della Pace af en liten meteorsten, som inträngde i mannens sida och stannade mot ett refben, åstadkommande ett liksom af eld svärtadt sår[1]. Den 26 maj 1751 nedföllo två jernblock, vägande 16 och 71 ℔, vid Hradschina i Kroatien i närvaro af en mängd personer, med hvilka, på föranstaltande af konsistoriet i Agram, ordentligt vittnesförhör anstäldes.

En stor mängd andra likartade exempel, bestyrkta af hundratals vitnen, kunde redan från äldre tider anföras såsom bevis derför, att stenar någon gång verkligen nedfallit från himmelen, och dock betraktades ända till början af detta århundrade alla berättelser härom bland de lärde såsom beroende på en grof öfvertro[2]. År 1769 afgåfvo FOUGEROUX,

marks sedimentära lager. Märkvärdigt är, att Bartholini beskrifning på den ifrågavarande vid Fyen nedfallna meteorstenen öfverensstämmer med denna stens utseende. Han säger nämligen: »Quantum video, pyritis est, et in spersis maculis scintillat, percussusque scintillas excutit . . . Intus ex flavo candicat.»

[1] CHLADNI, Ueber Feuer-Meteore, Wien 1819, s. 230.

[2] Ett förhållande, som i ej ringa mån framkallat den stora obenägenhet, vetenskapsmännen hyste mot antagande af tillvaron utaf meteoriter, utgöres helt säkert af den omständigheten, att en med många vidskepelser utsmyckad folktro gick för långt åt motsatt håll. Man hade sett, att stenar nedföllo med eldkulor »från himmelen», och drog af denna riktiga iakttagelse den falska slutsatsen, att en del af åskans verkningar berodde på nedfallande af en åskvigg eller torvigg af sten. Tron härpå var redan spridd hos grekerna och romarne, och råder ännu i de flesta af Europas länder. Sjelfva torviggen förmenas hafva åtskilliga underbara egenskaper eller, såsom man förr uttryckte sig, »dygder». Den anses skydda mot vådeld och åskslag, bota sjukdomar o. s. v. Man skulle vänta, att de stenar, som förevisas såsom härrörande af åskslag, skulle vara meteoriter. Härpå känner jag dock ej något enda exempel. »Åskstenarna» eller »torviggarna» visa sig tvärt om alltid vid en kritisk granskning vara kilformade, prehistoriska stenredskap eller långsträckta petrefakter, orthoceratiter o. dyl., d. v. s. just sådana föremål, om hvilka man med absolut säkerhet kan säga, att de bildats på vår jord. Redan under början af förra århundradet fästes uppmärksamhet härpå i Frankrike af JUSSIEU, MAHUDEL m. fl. Men hos folket lefver tron på åskviggar ännu qvar i aflägsnare bygder. Ett exempel härpå kan jag anföra ur min egen erfarenhet. Under min skoltid fick jag veta, att en finsk bonde, boende ej långt från min hembygd, skulle hafva en torvigg eller, såsom den på finska kallas, »ukkonnaula». Jag gick till mannen för att få se stenen. Vid framkomsten erfor jag, att den var sönderskrapad och till största delen förbrukad som läkemedel. Det lilla, som var qvar, ville man ej afstå, emedan det utgjorde ett

Cadet och Lavoisier till franska akademien en rapport öfver beskaffenheten af stenarna från det väl konstaterade meteorstensfallet vid Lucé den 13 september 1768. Dessas kosmiska ursprung förnekades på det bestämdaste efter en kemisk undersökning, i hvilken man ännu ej kan röja något spår till den store Lavoisiers sedan så rika och fruktbringande forskarsnille[1]. År 1790 säger den tyske forskaren A. Stütz med anledning af offentliggörandet af urkunderna om fallet vid Agram: »Att stenar fallit ned från himmelen, det kunna väl de, som äro föga hemmastadda i naturalhistorien, inbilla sig, och det kunde 1751 till och med bildadt folk i Tyskland under den då rådande osäkerheten i naturalhistorien och fysiken sätta tro till, men i vår tid vore det oförsvarligt att betrakta sådana sagor ens för sannolika». När Chladnis epokgörande arbete utkom (1794), förklarades hans åsigter för ren galenskap. En Berliner-lärd sade, att om han sjelf såge en dylik sten falla för sina fötter, så skulle han ej tro det, och Genever-professorn G. A. de Luc utslungade den 5 juli 1801 med följande ord bannstrålen mot Chladnis åsigter: »Mais il n'est par difficile de remonter à la source des écarts de l'imagination. Elle naît du désir de ne voir dans l'univers qu'un arrangement fortuit des causes aveugles qui peut se détruire comme il a pu se former; et les naturalistes qui donnent ainsi carrière

säkert skyddsmedel mot vådeld och åskslag. Men tillika fick jag veta, att stenar af samma slag förvarades i flere af granngårdarna. Jag fortsatte derför min vandring, men länge förgäfves. Öfverallt funnos endast fragment qvar af de ursprungliga stenarna, det öfriga var utdeladt åt sjuka menniskor eller kreatur. Slutligen, sedan jag under dagens lopp gått från gård till gård, träffade jag hos en gammal gumma en oskadad »åskvigg». Det var ett vackert arbetadt stenredskap, hvilket egarinnan sade sig sjelf hafva upptagit omedelbart vid foten af ett nyss förut af åskan splittradt träd.

[1] »Nous croyons donc pouvoir conclure, d'après la seule analyse, et indépendamment d'un grand nombre d'autres raisons qu'il serait inutile de détailler, que la pierre présentée (meteorstenen från Lucé) ne doit point son origine au tonnerre, qu'elle n'est point tombée du ciel... que cette pierre n'est autre chose qu'une espèce de grès pyriteux etc. (Lavoisier, Oeuvres, T. IV, Paris 1868, s. 44).

à leur imagination sur des points de cette importance, en écartant les sentiments d'admiration, et d'admiration religieuse que doit inspirer la contemplation des œuvres du créateur, ne réfléchissent pas à tous les maux qu'ils produisent dans le monde moral».[1] De Luc's åsigter delades helt säkert vid början af det 19:de seklet af de flesta bland Frankrikes framstående forskare, och då det franska institutet detta oaktadt år 1803 sände ut den sedermera så berömde fysikern Biot för att taga reda på anledningen till en af mairen i l'Aigle i Normandie, afgifven rapport, att ett rikligt stenregn den 26 april nämnda år nedfallit i trakten, sägas pariser-tidningarna hafva beklagat Frankrikes olycka att i nittonde århundradet hafva en maire nog vidskeplig att tro på dylika sagor. Men Biots fördomsfria undersökning visade, att sagorna denna gång voro sanna, och sedan dess har detta naturfenomen icke mera dragits i tvifvelsmål. Nedfallandet af meteorstenar utgör numera ej allenast ett af vetenskapen erkändt faktum, utan skildringen häraf har länge sedan bildat ett kärt tema i populärt vetenskapliga skrifter. Då jag nu åter anför dessa prof på den forna förblindelsen, så sker det endast för att varna mot dess upprepande i en annan form.

Sedan Chladni 1794 i en i Riga tryckt broschyr[2] — i vetenskapsakademiers skrifter hade detta arbete vid den

[1] Dessa ord förekomma i ett bref af G. A. De Luc till redaktören af Bibliothèque Britannique, Vol. 17, s. 809. Jag har dock ej haft tillgång till originaluppsatsen, utan anför orden efter: Joseph Izarn, Des pierres tombées du ciel, Lithologie atmosphérique, Paris 1803, s. 138. Izarn's arbete innehåller en mängd original-dokument i denna intressanta stridsfråga. Jemför äfven Chladni, Ueber Feuer-Meteore, Wien 1819. Hedrande undantag i det allmänna fördömandet bilda astronomerna v. Zach och Olbers samt mineralogerna och kemisterna Werner, Bournon, Howard och King. Till dessa anslöto sig först några år senare vetenskapens stormän i Frankrike, och tio år efter Chladnis första uppträdande fans det knappast någon forskare, som på allvar betviflade hufvudgrunderna i hans läror.

[2] Ueber den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlicher

tiden knappast mottagits — vågade det djerfva påståendet, att det i Sibirien af Pallas funna meteorjernet var af kosmiskt ursprung, hafva otaliga meteorstenar blifvit till sin kemiska och fysiska beskaffenhet ytterligt noga undersökta. Många forskare tyckas med anledning häraf anse, att detta fenomen numera är i sina hufvuddrag fullständigt kändt[1]; de medgifva, att man här har att göra med en ytterst intressant naturföreteelse, som lemnar oss lärorika prof på materien i verldsalltet och till och med ganska vigtiga upplysningar för vissa delar af astronomien, men en rest af den gamla fördomen hindrar ännu mången att tillbörligt uppskatta fenomenets allmängiltighet, dess ofantliga betydelse för utvecklingen af vårt jordklot och för vår uppfattning af verldsbyggnaden. Det tyckes nästan, som om forskningen, efter att med så mycken möda hafva brutit den gamla fördomen mot antagandet, att ämnen från verldsalltet kunna nedfalla till vår jord, och efter att i minsta enskildheter hafva utredt meteorstenarnas fysikaliska, kemiska och

Eisenmassen, und über einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen von Ernst Florens Friedrich Chladni, Riga 1794. I detta arbete förklarar Chladni först af alla forskare, att sten- och jernmassor med bolider (eldkulor) nedfalla från verldsalltet till jordytan, han utreder på ett synnerligen fördomsfritt och snillrikt sätt de omständigheter, som beledsaga detta naturfenomen, visar att ett kosmiskt ursprung äfven tillkommer den jernmassa, som Pallas 1772 fann mellan Krasnojarsk och Ahakarsk i Sibirien, den 300 centner tunga jernmassa i provinsen Chaco i Södra Amerika, hvilken Don Rubin de Celis 1783 undersökte m. fl. Chladni är derför grundläggaren af läran om meteoriterna. Åt dessa studier egnade han sig ifrigt under sin återstående lifstid. I mången hithörande fråga stod han till och med framom den ståndpunkt, läran om meteoriterna för det närvarande intager. Denne märklige man föddes 1756 i Wittenberg och dog i Breslau 1827.

[1] Då jag i tidningarna uppmanade allmänheten att till mig insända berättelser om de tre eldmeteorer, som visade sig i Sverige den 28 juni 1876, den 18 mars och 29 april 1877, uttryckte en framstående vetenskapsman för mig sin förvåning öfver, att jag ville offra ytterligare tid på en så välkänd sak. Jag lät dock ej afskräcka mig och belönades med att från hvar och en af dessa eldmeteorer kunna hemta vigtiga nya data för läran om eldklot och meteoriter (jemför »Trenne märkliga eldmeteorer sedda i Sverige 1876 och 1877» i Geologiska föreningens förhandlingar 1878, B. IV, N:o 3 och 4)

mineralogiska egenskaper, endast med svårighet kan förmå sig till det medgifvandet, att meteorstenarna visserligen utgöra den för våra undersökningar lättast åtkomliga del af de kosmiska ämnen, hvarom här är fråga, men att deras massa endast kan utgöra en ringa bråkdel af sjelfva meteorernas. Att så är förhållandet visar dock nästan hvarje bolid, hvars korta men lysande uppträdande i vår luftkrets blifvit noggrant undersökt. Såsom exempel skall jag här litet utförligare redogöra för tvenne fall, som under de sista åren inträffat i Sverige, och hvilka äro särskildt lärorika derigenom, att eldkulans explosion vid båda tillfällena egde rum, *medan marken var snötäckt.*

Den 18 mars 1877 $7^{t.}$ $52^{m.}$,5 Gr. m. t. ($8^{t.}$ $46^{m.}$ fallställets tid) visade sig en praktfull eldkula, åtföljd af en lång gnistqvast, öfver hela mellersta Sverige, från trakten af Åreskutan till Jönköping. Genom att jemföra uppgifter från en mängd olika ställen öfver det väderstreck, i hvilket eldkulan sågs explodera eller försvinna bak horisonten[1], kunde man bestämma, att den exploderade eller slocknade *öfver mellersta delen af sjön Venern* på en höjd af 37 till 38 kilometer öfver jordytan. I trakten af sjelfva fallstället, der våldsamma detonationer egde rum, såg man dock ej några eldfenomen till följd af de mörka, ogenomskinliga molnskärmar, som boliderna under senare delen af sin bana i jordatmosferen oftast skjuta framför sig. I falltrakten var marken ännu snötäckt och Venern ännu isbelagd. Jag begagnade dessa gynsamma förhållanden för att låta undersöka, om några från meteoren härrörande fasta ämnen — antingen

[1] Jemför förut anförda afhandling: »Trenne märkliga eldmeteorer» etc. Med anledning af vilseledande notiser, som förekomma äfven i vetenskapliga arbeten om riktningen af en bolids bana, på grund af iakttagelser *från ett enda ställe*, skall jag hänvisa till en på sid. 13 (89) i nämnda uppsats förekommande not. Det är endast genom sammanställande af en mängd iakttagelser öfver de väderstreck, der fenomenet börjat och slutat, som man, i brist på *mätningar* från två olika ställen, kan få ett begrepp om meteorens verkliga bana.

meteorstenar eller stoftformiga förbränningsprodukter — kunde träffas på ytan af snön i falltrakten. Särskildt användes en mängd folk för en dylik undersökning på det vidsträckta isfältet. Arbetet leddes af en energisk ung geolog, dr SVENONIUS. Resultatet blef negativt. Man fann på isen intet annat än *ytterst ringa* mängder af ett svart eller svartgrått stoft af tvifvelaktigt och, såsom i stoftet inblandade algceller och andra växtfragment utvisade, åtminstone delvis terrestriskt ursprung. Under det föregående årtiondet hade ett rikligt meteorstensfall och ett vulkaniskt askregn egt rum i Sverige öfver snötäckt mark och frusen sjö. Båda dessa händelser hade varit föremål för mycken uppmärksamhet, och vi hade då lärt oss, huru lätt små mörka korn och mörka stoftartade ämnen kunna upptäckas på snöns yta och framför allt på ytan af en jemn is. Då inga främmande ämnen kunnat upptäckas på Venerns is, oaktadt ifrigt efterletande, drager jag deraf den slutsatsen, att den stora och lysande Vener-meteoren enligt all sannolikhet icke innehöll några meteorstenar. Möjligt är ju i alla fall, att meteoren innehållit några större stenar, hvilka undgått uppmärksamheten eller hvilka varit tillräckligt starka att i sitt fall genombryta isen och sjunka[1]. Men

[1] Man har ofta förvånat sig öfver den ringa fallhastighet, en del meteorstenar hafva. Temligen stora meteorstenar kunna sålunda nedfalla på ganska svag is, utan att genombryta densamma. Trenne af de skandinaviska meteorstensfallen lemna upplysande exempel härpå, nämligen:

Luotolaks i Finland, den 13 december 1813. En mängd stenar nedföllo, utan genombrott, på isen af en sjö. Den största vägde 0,848 kg.

Skje (Schie) nära Kristiania, den 27 december 1848. En sten, vägande 0,850 kg., nedföll på isen af en flod; isen var helt säkert föga tjock, men genombröts dock ej.

Hessle, den 1 januari 1869. En mängd stenar, deribland några vägande 0,3 till 0,4 kg., nedföllo, utan att gå igenom, på den endast ett par tum tjocka isen på en vik af Mälaren.

Redan i det af mairen DUBY, prokuratorn MAULLON och herr DARMITE meddelade officiela »procès-verbal» öfver stenfallet den 24 juli 1790 vid Agen i Frankrike talas det om, att de flesta stenar nedföllo med ringa fallhastighet. Dessa herrar fingo i början lida så mycken smälek för sin enkla och sann-



UPSALA 1.



UPSALA 2.



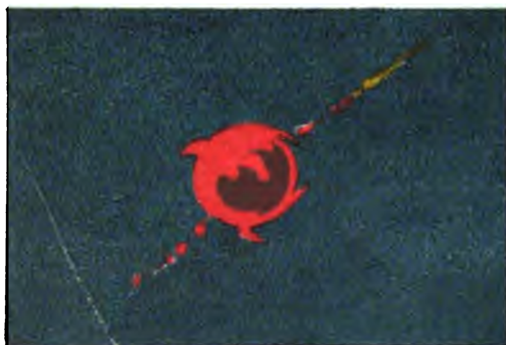


ULTUNA 9T 50M L.K.T.



ULTUNA 10T 15M L.K.T.

LULEÅ-METEOR



ORSA.

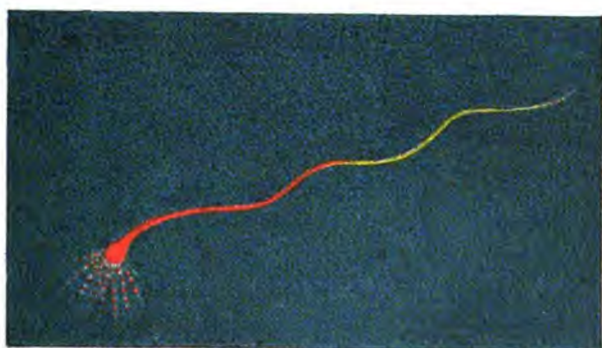


LIDKÖ

VENER-METEOR

UPSALA 3.

AF DEN 29 APRIL 1877.



BRELSJÖ.

AF DEN 18 MARS 1877.

äfven om så varit förhållandet, så har dessa stenars volym helt säkert ej uppgått till $^1/_{10}$ kubikmeter (motsvarande en vigt af 300 till 400 kg).

Detta kan man sluta af följande förteckning öfver de största meteorstenar, meteorjernblock och rikaste meteorstensfall man känner:

Knyahinya i Ungern, den 9 juni 1866. En mängd stenar nedföllo, af hvilka de flesta voro mycket små, men en vägde 250 kg. Denna förvaras på museet i Wien och är den största meteorsten, *hvars fall bevittnats.*

Dhurmsla i Ostindien, den 14 juli 1860. Flere stenar, af hvilka den största vägde 145 kg. En del af stenarna voro strax efter fallet fryskalla.

Ensisheim, den 16 november 1492. En enda sten af 127 kg:s vigt.

Juvinas, den 15 juni 1821. Åtskilliga smärre stenar och en större, vägande 110 kg.

De jernblock, hvilkas fall *iakttagits*, äro:

Hraschina nära Agram, den 26 maj 1755. 2:ne jernblock, det ena vägande 9, det andra 40 kg.

Braunau i Böhmen, den 14 juli 1847. 2:ne heta jernmassor, af hvilka den ena, vägande 24 kg., trängde tre fot ned i jorden, den andra, vägande 17 kg., slog ned genom taket af ett hus.

Victoria West, S. Africa, 1862. Tiden för fallet är ej närmare angifven. En holländsk jordbrukare såg ett stenblock nedfalla, vägande $3^1/_4$ kg. Det visade en så stor benägenhet att vittra, att det sannolikt snart blifvit för-

färdiga berättelse om detta meteorstensfall, att deras namn förtjena nämnas i meteoritlärans historia; jemför JOSEPH IZARN, Des pierres tombées du ciel, Paris an XI (1803), s. 80—94. — Denna ringa fallhastighet har för öfrigt en enkel mekanisk förklaring i den omständigheten, att meteorens egen (kosmiska) hastighet vanligen fullständigt förintas genom luftens motstånd. I fall meteorens bana sammanfaller med tangenten till jordytan vid fallstället, så blir dess vertikala fallhastighet beroende af den tid af några sekunder, som dess bana i jordatmosferen varat.

stördt, om det en längre tid varit utsatt för atmosferiliernas inverkan.

Charlotte, Dickson County, Tenessee, den 31 juli (den 1 augusti) 1835. Från en klar himmel nedföll ett mindre jernblock bredvid en man, som plöjde en åker.

Nidigullam, nära Madras, den 23 jan. 1870. Ett jernblock af omkring 2 kg:s vigt nedföll ur ett stort och vackert eldklot och trängde 22 tum i jorden. Jernstycket fördes af byinvånarna till ett tempel för att der dyrkas.

Samtliga dessa block äro likväl små i jemförelse med åtskilliga block af nickeljern, hvilkas fall man visserligen icke bevittnat, men som dock helt säkert äfven äro af meteoriskt ursprung.

De största bland dessa äro:

Det största blocket från Ovifak, förvaradt på Sveriges Riksmuseum	kg.	25,000.
Blocket N:r 2 Ovifak, förvaradt i Kjöbenhavn	»	8,500.
Blocket N:r 3, lemnadt till universitetsmuseet i Helsingfors	»	4,000.
Durango, Mexiko	»	20,000.
Tucuman, Södra Amerika	»	15,000.
Rogue River i Oregon	»	10,000.
Bemdego i Brasilien	»	9,600.
Cranburn i Australien:		
a. ett block, förvaradt i London, det största näst Ovifak-jernen i något europeiskt museum	»	1,500.
b. ett block, numera förvaradt i Melbourne	»	2,400.
Krasnojarsk (Pallas-jernet)	»	519.

Såsom exempel på väl iakttagna meteorstensfall, vid hvilka en stor mängd stenar nedfallit, må nämnas:

l'Aigle i Frankrike, den 26 april 1803, 1 e. m. Två till tre tusen stenar nedföllo, af hvilka den största vägde 8 kg., de flesta voro mycket små.

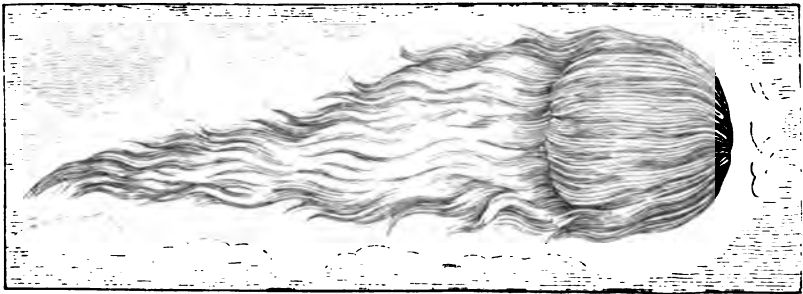
Pultusk i Polen, den 30 januari 1868. Öfver tusen stenar nedföllo, af hvilka den största vägde 6 kg., de flesta endast några gram.

Hessle i Upland, 1 januari 1869. Omkring 700 stenar tillvaratogos, bland hvilka den största vägde 1,8 kg., de minsta 0,007 gr.

Äfven om man antager, att Vener-meteoren innehållit en sten, vägande mer än alla, som nedfallit vid det rikaste meteorstensfall man bevittnat, så synes det föga antagligt, att denna sten, framilande med kosmisk hastighet i jordatmosferen, varit orsaken till det storartade eldfenomenet. Detta framgår af följande betraktelser.

Det eldklot, som exploderade öfver Venern, hade, såsom jag genom sammanställande af en mängd olika uppgifter öfver klotets skenbara diameter och afstånd från observatorn visat, en genomskärning af minst 400 meter, hvilket motsvarar en volym af 33 millioner kubikmeter. Äfven mången bland de forskare, som i läran om detta slag af naturföreteelser intaga en ultra-kritisk ståndpunkt, torde ej anse det för högt tilltaget att för den substans, hvaraf eldklotet består, antaga en täthet åtminstone lika så stor som den atmosferiska luftens vid jordytan. Vener-meteoren hade i så fall ökat vårt jordklots vigt med nära 50,000 tons. Ett dylikt antagande beror dock på ett underskattande af den kanske till och med bokstafligt taget eteriska naturen hos de flesta af de lösdrifvare i verldsalltet, som nedfalla till vår jord. Vida sannolikare, än att Vener-meteorens massa skulle varit lika tät som den atmosferiska luften, är det, att den endast varit tusendelen deraf. Men äfven i så fall hade den ökat jordens massa med nära femtio tons, *och af dessa kunde ej några säkra spår upptäckas på snöns eller isens yta!*

Ännu större och märkligare var den meteor eller kometoid, som den 29 april 1877 8$^{t.}$ 37$^{m.}$ e. m. Gr. m. tid (10$^{t.}$ 6$^{m.}$ fallortens tid) exploderade i granskapet af Luleå, sista gången på en höjd af 35 km. öfver jordytan. Meteoren syntes ej allenast i Sverige, utan äfven i Finland, Ingermanland och Estland. Först hade den utseende af en större stjerna, men storleken ökades till en början långsamt, sedan hastigt, så att meteoren slutligen utvecklade ett ljussken så starkt, att de trakter, öfver hvilka den framgick, upplystes som om det varit full dager. Särdeles märklig var denna meteor derigenom, att den, utom den vanliga gnist-



Eldkulan af den 31 mars 1676

Ur Le Journal des Sçavans pour l'année 1676, Paris 1717.

linien, som för några ögonblick plägar utmärka en meteors bana, följdes af ett praktfullt rödfärgadt ljusfenomen, hvilket dock, till följd af de förut omtalade molnskärmar, som bilda sig framför en meteor, endast kunde iakttagas långt från explosionsstället. Detta röda sken varade en half timme, och sedan det försvunnit, qvarstod meteorens bana öfver en timme tecknad på himlahvalfvet med ett ljust molnband, hvilket först antog zigzagform och sedan småningom försvann. I ofvan anförda afhandling har jag sökt visa, att meteoren eller delar af densamma, så väl då den först började såsom en stjerna, som efter det röda skenets

försvinnande, då endast ljusa molnflockar qvarstodo af densamma, lyste, *ej med eget sken, utan med återkastadt solljus.* Meteorens kärna hade en genomskärning af åtminstone ett tusen, sannolikt två till tre tusen meter[1] och åtföljdes dessutom af en svans[2], hvilken måtte hafva haft en utsträckning af flere hundra kilometer. Denna svans bestod förmodligen af ämnen, hvilka voro ytterligt glest spridda i meteorens paraboliska bana, men för öfrigt hade ungefär samma sammansättning som de, hvilka bildade dess kärna.

[1] För de data, hvarpå denna uppgift om storleken beror, får jag hänvisa till ofvan anförda afhandling. De tal, jag erhållit för Vener- och Luleå-meteorernas genomskärning, öfverensstämma fullkomligt med andra likartade mätningar. Följande exempel härpå må anföras:

21 mars 1676: en eldkula som gick från ONO. till VSV. öfver Dalmatien, Adriatiska hafvet, Italien och Korsika på en höjd af omkring 70 kilometer öfver jordytan. Formen var aflång. Den mindre diametern uppgick till $^1/_8$ italiensk mil eller nära ett tusen meter. — Om denna meteor, förmodligen den första, som varit föremål för en vetenskaplig monografi (af professorn i Bologna G. MONTANARI), säger den store HALLEY: »I have much considered this appearance, and think it one of the hardest things to account for, that I have yet met with in the phaenomena of meteors, and am induced to think that it must be some collection of matter form'd in the aether, ... and that the earth met with it as it past along in its orb (Philosophical Transactions, Vol. 29, London 1717, s. 162).

19 mars 1719 syntes en eldkula i England, hvars genomskärning Halley beräknar till $1^1/_2$ eng. mil eller ungefär 2,8 km. Dess höjd öfver jordytan beräknades till 60 eng. mil eller 111 kilometer (Phil. Transactions, Vol. 30, London 1720, s. 978).

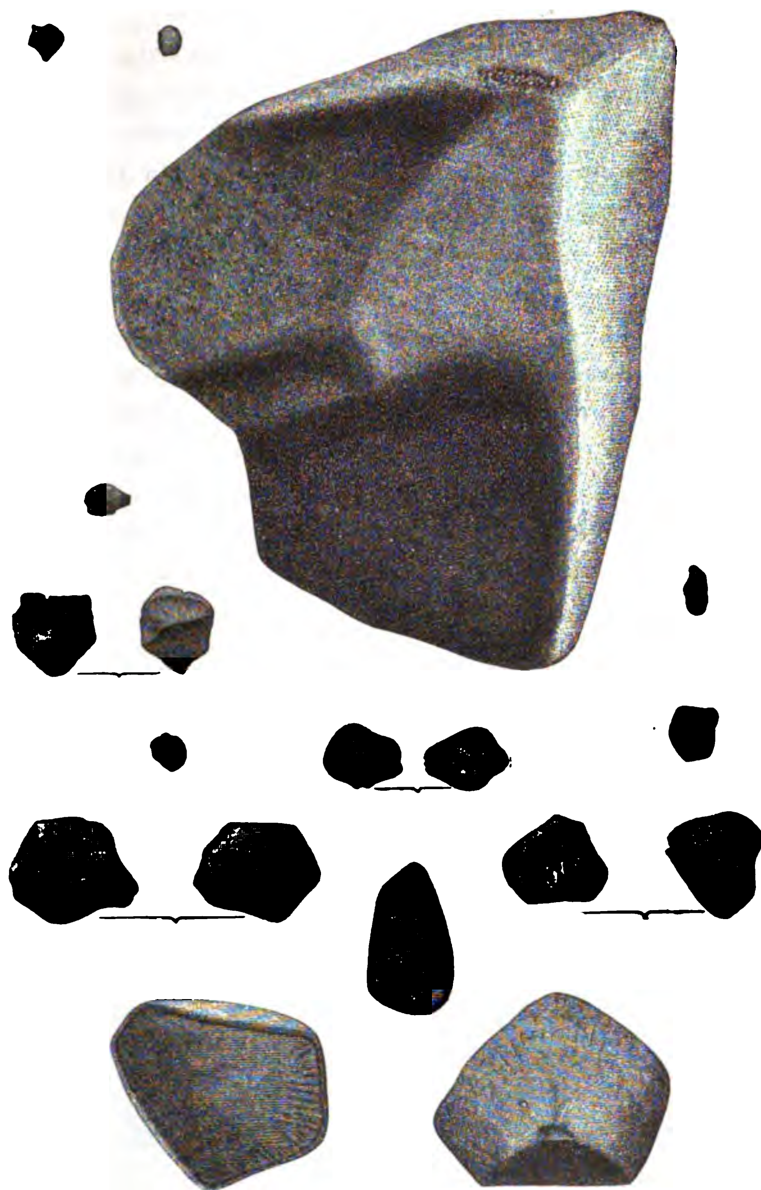
14 dec. 1807. Den meteor, från hvilken en mängd meteorstenar, af hvilka den största vägde 16 kg., nedföllo vid Weston i Connecticut, hade, enligt de mätningar, som gåfvo de minsta talen, en genomskärning af 491 fot; sannolikt var dock genomskärningen tre till fyra gånger större. De molnskärmar, som meteorerna skjuta framför sig, dölja nämligen ofta en del af ljusfenomenet, till följd hvaraf man ej får gifva obetingadt företräde åt de iakttagelser, som gifva de minsta värden för eldkulans genomskärning. (BOWDITSCH, Mem. of the American Acad. of arts and sciences 1815, Vol. III, 2. s. 213.) Vid fallstället hade den en höjd af 35 km. öfver jordytan.

[2] De flesta eldkulor åtföljas af en gnistqvast, bildad af delar som genom luftens motstånd lösryckts från sjelfva eldklotet. Denna gnistqvast bör ej förvexlas med den förmodligen redan utom jorden existerande »svans», som åtföljde Luleåmeteoren och gjorde densamma till en verklig kometoid. Jag nödgas dock beträffande det närmare beviset härför hänvisa till förut anförda afhandling (»Trenne märkliga eldmeteorer» etc.)

Men hvaraf bestod denna kärna, hvars kubikinnehåll sannolikt uppgick till 4 milliarder kubikmeter, och hvars vigt, äfven om massan haft endast en tusendel af luftens tyngd, skulle uppgått till sex tusen tons (ett dylikt klot af atmosferisk luft hade vägt sex millioner tons)?

Marken i större delen af Sverige var vid den tid, då fenomenet egde rum, snötäckt. Sedan jag genom iakttagelser från en mängd ställen i mellersta och norra Sverige, i Finland, Ingermanland och Estland kunnat bestämma, att explosionen egt rum öfver trakten kring Luleå, uppmanade jag dr FREDHOLM, som förut deltagit i insamlandet af de vid Hessle nedfallna meteorstenarna, att resa till fallstället och att ej spara någon möda för att få reda på, om meteorstenar eller meteorstoft nedfallit i den trakt, öfver hvilken explosionen egt rum. Svaret utföll äfven denna gång nekande, och man måste häraf draga den slutsatsen, att ämnen med fast förbränningsprodukt icke ingått såsom någon väsentlig beståndsdel i den eldkula eller kometoid, som den 29 april 1877, 8^t 37^m Gr. m. t. inkom i jordatmosferen och söndersprang på en höjd af 35 kilometer mellan Luleå och Kalix, eller kanske snarare att denna meteors fasta beståndsdelar och förbränningsprodukter voro så ytterligt fint fördelade, att flere dagar åtgingo, innan de hunno sätta sig, till följd hvaraf de af vindarna skingrades och bortfördes till långt aflägsna trakter.

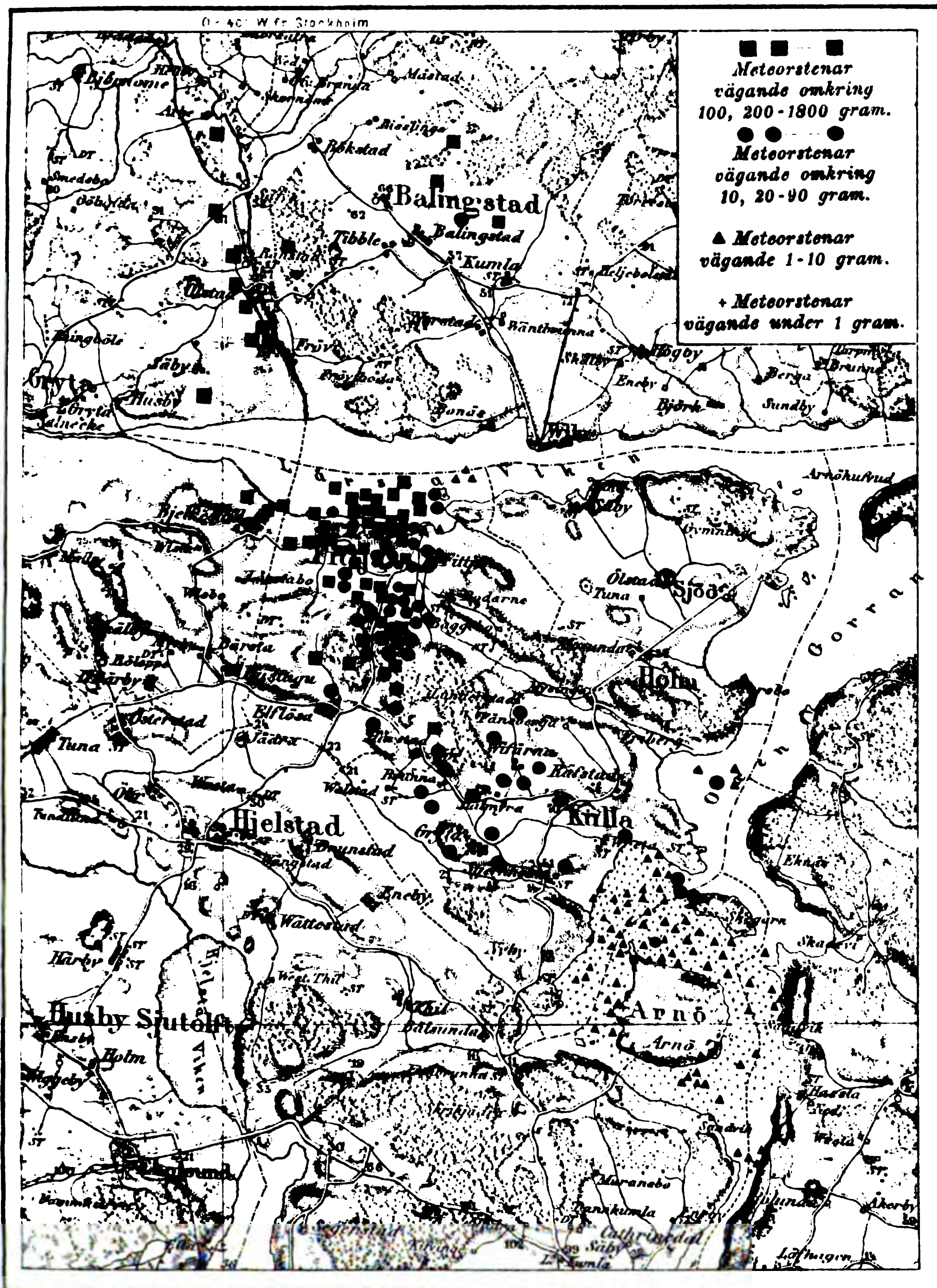
Dessa exempel torde vara till fyllest att visa, huru ofullständig vår kunskap om det materiella substratet i eldkulorna är, äfvensom att de ämnen, hvilka i form af meteorstenar nedfalla till jordytan, endast utgöra en alldeles underordnad beståndsdel i eldkloten. Vigten af de till jorden nedfallna meteorstenarna kan derför ingalunda tagas till mått på mängden af de ämnen, som på detta sätt från verldsalltet tillföras jordytan — de utgöra troligen endast en ringa bråkdel af meteorernas hela massa.



Meteorstenar, nedfallna vid Hessle.
Naturlig storlek.

Ett prof på en af de beståndsdelar, som jemte meteorstenarna ingå i boliderna, lemnar Hessle-fallet. Här nedföllo middagstiden den 1 januari 1869 omkring 700 meteorstenar inom en från sydost till nordvest gående oval af 18 km. längd och 3 km. bredd, de minsta i ovalens södra del omkring Arnö i Mälaren, de största längst mot nordvest. Stenarna tillhörde det allra allmännaste slaget af meteoriter, de så kallade kondriterna, som bilda ett aggregat af små, gråa, radialt stråliga kulor af magnesiasilikater, i hvilka taggiga massor af nickelhaltigt jern, något svafveljern och kromjern finnas insprängda. Såsom å följande sida stående tabell visar, öfverensstämma Hessle-meteoriternas kemiska sammansättning, *i fall man ej gör afseende på de ingående beståndsdelarnas oxidationsgrad eller alltid ringa svafvelhalt,* så fullständigt med åtskilliga andra under vidt skilda tider nedfallna meteorstenar, att man måste anse, att de en gång antingen i fullkomligt metalliskt eller fullt oxideradt tillstånd tillhört samma, i vårt solsystem kretsande meteorsvärm. Den olikartade beskaffenhet, som de numera visa, synes sålunda bero på förändringar, hvilka meteoriterna varit underkastade genom inflytande af reducerande eller oxiderande ämnen, antingen i jordatmosferen eller, hvad som torde vara mer sannolikt, under deras banor i verldsalltet.

Hvar och en, som sysselsatt sig med meteoritanalyser, inser, att den öfverensstämmelse, som å följande sida stående tabell angifver, icke kan bero på en tillfällighet, och att således den öfver Hessle nedfallna boliden lemnat oss prof på beståndsdelarna i ett kosmiskt moln eller en kosmisk meteorsvärm, från hvilken åtminstone under halftannat århundrade nytt material tillförts vårt jordklot. Lyckligtvis inträffade meteorstensfallet vid Hessle på snöklädd mark och frusen sjö. Man blef derigenom i tillfälle att från vissa delar af fallområdet insamla de flesta nedfallna ste-



KARTA ÖFVER METEORSTENSFALLET VID HESSLE.

Sammansättning af den metalliska delen i meteoriter, närbeslägtade med meteoriten från Hessle (Hessleiter).

	Si.	Mg.	Fe.	Ni.	Co.	Mn.	Ca.	Al.	Na.	K.	Cr.	Sn.	Analysentens namn.
I. Hizen i Japan, omkring 1730	27,01	22,07	41,14	3,14	—	0,89	2,19	1,58	1,13	0,20	0,43	0,22	T. SHIMIDZU [1]
II. Erxleben, 15 april 1812	26,11	21,79	44,29	2,48	—	0,83	2,18	1,31	0,85	—	0,26	—	STROMEYER
III. Lixna, 12 juli 1820	26,70	23,61	42,90	2,68	—	0,66	spår	2,12	0,83	spår	0,50	—	KUHLBERG
IV. Blansko, 25 november 1833	26,91	23,22	43,12	1,59	0,09	0,56	1,02	1,85	0,85	0,25	0,42	0,12	BERZELIUS
V. Ohaba, 11 oktober 1857	26,12	21,52	47,82	2,75	—	0,18	—	0,23	1,12 [2]	—	0,26	—	BUKEISEN
VI. Pillistfer, 8 augusti 1863	28,02	22,09	42,99	2,92	—	0,01	0,53	2,07	0,39	0,31	0,53	0,14	GREWINGK o. SCHMIDT
VII. Dundrum, 12 augusti 1865	27,55	20,45	44,74	1,58	—	0,44	2,09	0,70	0,72	0,66	1,07	—	HOUGHTON
VIII. Hessle, 1 januari 1869; a) Fragment af en större sten	26,26	21,28	43,57	3,29	0,03	0,50	1,97	1,94	1,05	—	0,08	0,03	G. LINDSTRÖM
b) 2:ne mycket små stenar	26,43	23,07	41,37	3,30	spår	spår	2,28	1,27	1,78	—	0,49	0,01	A. E. NORDENSKIÖLD
IX. Orvinio, 31 augusti 1872; a) kondritisk grundmassa	26,09	21,28	43,29	3,16	—	—	2,46	1,75	1,59	0,38	—	—	SIPOËZ
b) svart bindemassa	26,65	20,18	42,55	4,71	—	—	2,56	1,91	1,10	0,34	—	—	SIPOËZ
X. Ställdalen, 28 juni 1876	25,66	21,41	44,83	2,73	0,26	0,29	1,77	1,74	0,71	0,18	0,42	—	G. LINDSTRÖM

[1] Den mindre jernhalten i den japanska meteoriten beror helt säkert derpå, att något generalprof icke kunde tagas af densamma — en jernkörtel mer eller mindre medtagen i analysmaterialet kan nämligen i så fall lätt förändra jernhalten med flere procent. Hizen-meteoriten tillhör f. d. daimion af Ogi, herr NAOTARO NABESHIMAS familj och har ända till sista tiden varit förvarad i familje-templet i Ogi, samt använd vid religiösa fester (jemför: On two Japanese Meteorites by EDWARD DIVERS; Transactions of the Asiatic Society of Japan 1882, Vol. X: II, s. 199). — [2] Jemte kalium.

narna, deribland en mängd som endast vägde 0,1 gr. och derunder. Dessutom nedföllo i trakten af Arnö, jemte de vanliga stenarna, svarta klumpar, hvilka inom kort sönderföllo och med snövattnet bildade en kaffesumplik massa. Jemte de små meteorstenarna förekom äfven på isen, talrikast i Hessleviken, ett stoft, som bildade ett lätt skum på flödvattnet. Detta stoft var svart till färgen med en obetydlig dragning i brunt, det innehöll några med magnet utdragbara partiklar, förglimmade vid upphettning, efterlemnande en rödbrun aska. Så vidt man kan döma af det till analysen använda ringa profvet, utgjordes stoftets förbrännbara beståndsdel af en kolrik kolväte-förening jemte (hygroskopiskt?) vatten; den rödbruna askan af ett silikat af jernoxid, kalk, talkjord och natron.

Ett likartadt kolpulver åtföljer sannolikt de flesta meteorstenar, äfven sådana som sjelfva icke innehålla kolväteföreningar eller endast spår deraf, och sannolikt är det just kolets förbränning i jordatmosferen, som utgör en af hufvudorsakerna till det ljusfenomen, hvilket de bolider, som vi kunna iakttaga, nästan alltid utveckla. Till de meteoriter, der kolsubstansen är intimt blandad med stenmassan, skall jag längre fram återkomma.

Hvad som anförts torde vara tillräckligt att visa, det ofantligt mycket större massor af kosmiska ämnen årligen med bolider från verldsalltet nedfalla till jordytan än hvad de tillvaratagna meteorstenarna ange, och att vårt jordklot årligen på detta sätt ökas med vigt-qvantiteter, hvilkas verkliga belopp det visserligen är svårt att uppskatta, men som helt säkert uppgå till tiotusental af tons.

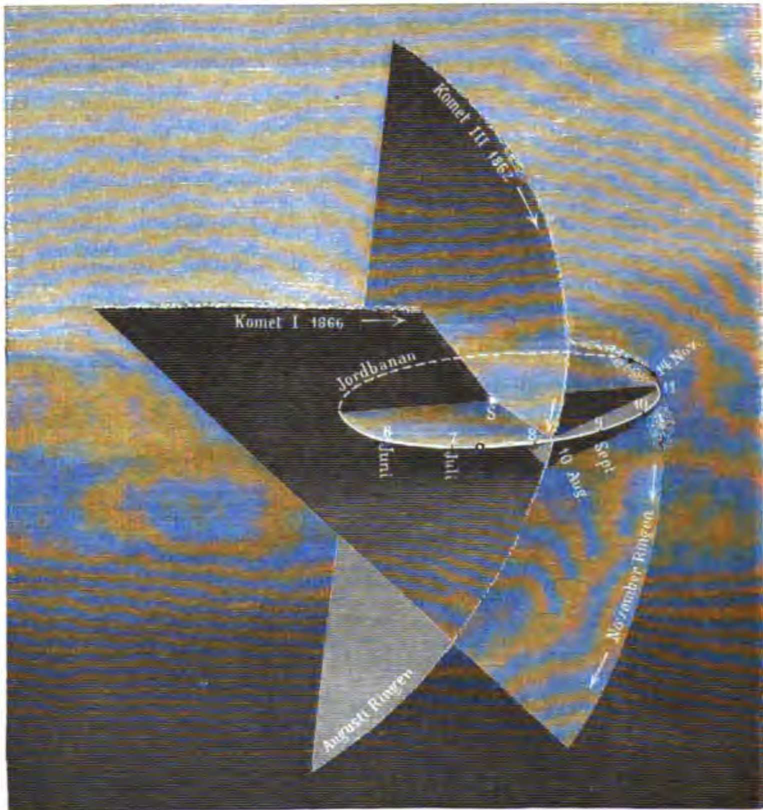
Vidare måste betydliga mängder kosmiska ämnen föras till jordytan genom de tusentals stjernfall, som man hvarje molnfri natt kan bevittna. Genom omsorgsfulla undersökningar af Bensenberg, Brandes, Quetelet, Humboldt, Schiaparelli m. fl. känna vi numera, att en stor del af dessa

stjernfall härröra från stoftsvärmar i verldsalltet, af hvilka åtminstone en del kretsa kring vår sol i elliptiska banor, öfverensstämmande med banorna af kända kometer. Deremot har man ännu icke någon kännedom om det materiela substratet till stjernfallen. Säkert är i alla händelser, att stjernfallens ljusfenomen härrör antingen af förbränning af ett brännbart ämne eller af en häftig glödgning af fasta ämnen, uppkommen genom luftens motstånd mot den i vår luftkrets med kosmisk hastighet inträdande meteoren. Men huru det än må förhålla sig härmed, så kan man lätt inse, att stjernfallets massa ej kan vara så alldeles obetydlig, i fall man jemför dessa meteorers glans och ljusstyrka med glansen och ljusstyrkan hos terrestriska ljuskällor, belägna på ett afstånd lika stort som den höjd öfver jordytan, der stjernfallen visa sig. Denna höjd uppgår till hundratals kilometer.

Någon betydligare qvantitet fasta förbränningsrester måtte dock ej från stjernfallen nedfalla till jorden. Detta synes framgå af följande undersökning.

Såsom bekant, kan man under vissa nätter, i synnerhet nätterna kring den 10 augusti och den 13 eller 14 november, iakttaga stjernfall i vida rikligare mängd än under andra tider af året. Detta beror derpå, att vårt jordklot de nämnda dagarna går igenom tvenne till vårt solsystem hörande stoftringar, hvilkas lägen i det närmaste öfverensstämma med banorna för tvenne kometer, nämligen augustiringen med kometen n:r 3 af 1862 och november-ringen med den af Tempel först iakttagna kometen n:r 1 af 1866. Den förra kometen bildar egentligen endast den tätaste, under gynsamt läge till vår jord i reflekteradt solljus synliga delen af en ytterst gles, ej sjelflysande kosmisk stoftring, som på 120 år fulländar ett omlopp kring solen, och som vårt jordklot passerar hvarje år d. 10 augusti. Några af ringens smådelar intränga då med kosmisk hastighet i

jordatmosferen, blifva till följd af luftens motstånd glödande och förbrinna, samt gifva på så sätt upphof till augustistjernfallen, i vissa länder kända under namn af »den helige Laurentii brinnande tårar». Vid den Tempelska kometen åter är meteormassan koncentrerad i en större klump eller



Banorna för augusti- och november-meteorerna.
Ur: Schellen, Die Spectralanalyse, Braunschweig 1870.

riktigare i ett tätare moln, hvilket kretsar kring solen på $33^1/_4$ år och följes af ett mycket långt, i kometens bana beläget släp, bildadt af ett kosmiskt stoftmoln, genom hvilket vårt jordklot passerar under 3 på hvarandra följande år omkring den 13 och 14 november. Under åren 1799,

1831, 1832 och 1833, 1866 och 1867 har november-stjernregnet varit ytterligt rikligt. Men rester af denna, efter hvad man antager, i upplösning stadda (eller under bildning varande?) komet finnas äfven längs hela dess bana, hvarför man äfven under de år, då jordklotet ej passerar sjelfva släpet af den Tempelska kometen, ser rikligt med stjernfall i medlet af november. Hvad beträffar det materiela substratet till dessa båda för vårt jordklot särskildt märkliga kometer eller, hvad som är detsamma, till augusti- och novemberstjernfallen, så är vår kunskap om detsamma ännu ytterst ofullständig. Spektralapparaten har om dem ännu endast lärt oss, att dessa ljusfenomen bero på glödandet af *fasta* ämnen och, hvad som synes mig vara ytterligt vigtigt, att en kemisk olikhet eger rum mellan augusti- och november-meteorerna.

Om från dessa meteorer fasta förbränningsprodukter verkligen nedfalla till jordytan, så borde dessa äfven i stoftform kunna uppsamlas, i fall fenomenet inträffar öfver snöklädd mark. Detta eger, hvad november-meteorerna beträffar, ofta rum i de nordiska länderna, bland annat år 1882, då just i medlet af november ett mycket rikligt snöfall inträffade i granskapet af Stockholm. Med anledning häraf lät jag i några säckar af fint rent linne uppsamla och nedsmälta en qvantitet snö, som mellan den 15 och 20 november nedfallit i en söder om Stockholm vid hafskusten belägen, af skogar omgifven trakt. Jag väntade att på så sätt skörda rikligt af hvad man kunde kalla stjernfallsstoft. Men endast en ytterligt obetydlig fast rest blef qvar efter snöns smältning, och jag sökte i densamma förgäfves efter metalliskt jern eller nickel. Snövattnet innehöll hvarken spår af klor eller svafvelsyra. Detta tyckes visa, att de till jorden nedfallna förbränningsprodukterna efter november-meteorerna innehålla endast en ytterligt ringa mängd fasta beståndsdelar, och att dessa till sin samman-

sättning afvika från beståndsdelarna i det vanligaste slaget af meteorstenar. Härvid är dock att anmärka, att novembermeteorerna år 1882 icke visade sig synnerligen rikligt[1], och att möjligen det fina stoft, som af dem fördes till atmosferens öfversta luftlager, behöfde en längre tid än 5 à 6 dagar för att sänka sig till jordytan. För dem, som ej äro hemmastadda i Schiaparellis m. fl:s epokgörande undersökningar om stjernfallen, må här ännu anföras, att jordklotet under sin bana kring solen äfven passerar genom en mängd andra till läge och rörelseriktning mycket vexlande stoftringar, än de två, om hvilka ofvanför varit fråga. Af dessa är i synnerhet en ring märklig, som jorden passerar den 27 och 28 november, emedan dess läge, såsom nogranna undersökningar visat, öfverensstämmer med banan af en komet (Bjelas komet), hvilken fullbordar sitt kretslopp kring solen på $6^2/_3$ år, och hvilken i vår tid sönderfallit i flere mindre delar eller kanske blifvit helt och hållet upplöst i en komet- eller stoftring, om hvars tillvaro vi nu endast erinras genom de rikliga stjernfall, som vissa år inträffa de nämnda dagarna i november.

Ett annat med eldkulor och stjernfall närbeslägtadt fenomen är uppträdandet af mörka kosmiska molnkulor i jordatmosferen. Man har naturligtvis svårt att skilja dessa kosmiska molnfläckar från vanliga moln, och iakttagelserna rörande denna naturföreteelse äro derför få till antalet och mindre bevisande. Men äfven här kan jag från vårt eget land anföra ett ytterst märkligt fall, hvilket, ehuru det redan för 76 år sedan beskrifvits i Svenska Vetenskapsakademiens handlingar, dock ej blifvit upptaget i den ganska utförliga litteraturen öfver hithörande ämnen. Det är tillika ett af de fullständigast beskrifna fenomen af detta

[1] På morgonen den 15 november sågs dock äfven sistlidet år en stor mängd stjernfall i Sverige.

slag, jag känner, och jag skall derför här meddela originalberättelsen nästan oafkortad.

Besynnerligt naturfenomen, beskrifvet af Erik Acharius. (K. Vet. Ak. Handl. 1808, sid. 215.) »Den 16 sistlidne Maji på en ganska varm dag och under S. V. storm med molnfri himmel började vid pass kl. 4 eftermiddagen solen fördunklas och så förlora sitt sken, att den utan olägenhet kunde med blotta ögonen beskådas, varande till färgen dunkelt röd eller nästan tegelfärgad utan glans. Vid samma tid syntes ifrån vestliga horisonten, derifrån vinden kom, en mängd kulor eller sferiska kroppar efter hand med hastighet uppstiga, för blotta ögat af en hattkulles storlek och då mörkbruna till färgen. Ju närmare dessa kroppar, som intogo en ansenlig men ojemn bredd på den synliga himmelen, nalkades mot solen, ju mörkare blefvo de och i solens granskap kolsvarta. Vid denna elevation saktades deras fart, och en stor del förblefvo liksom stillastående, men accelererade snart sin förra rörelse och gingo i samma direktion med stor hastighet, nästan horisontelt. Under loppet försvunno några, andra nedföllo, men de flesta fortsatte sin bana nästan i rät linea, tills de för ögat försvunno vid östra horisonten. Fenomenet varade oafbrutet öfver 2 goda timmar, under hvilken tid beständigt nya lika beskaffade kroppar till milliontals i vester uppkommo, den ena efter den andra, oregelbundet och fortsättande sin väg under beständigt lika förhållande. Intet dån, buller eller susande förorsakades af dem i luften. Under det att dessa kulors fart under passagen förbi solen saktades, sammanlänkades flere af dem 3, 6 till 8 stycken i en rad, förenade liksom kedje-kulor med ett smalt och rakt skaft; men under den fortsatta hastigare farten blefvo dessa åter åtskilda och bekommo då, hvardera af dem, en efter utseendet 3 à 4 famnar lång svans efter sig, bredare vid basen, der den förenades med kulan, och småningom aftagande till en fin spets vid ändan. Under farten försvunno efter hand dessa svansar, som hade samma svarta färg som sjelfva kulan.

Händelsen fogade lyckligtvis så, att några af dessa kulor nedföllo på närmare afstånd, och blott några alnar ifrån sekreteraren Knut Gustaf Wettermark, som då länge med mycken uppmärksamhet beskådat fenomenet vid förutnämnde by (Biskopsberga nära Skeninge). Vid fallet af dessa kulformiga kroppar tycktes den svarta färgen småningom försvinna ju mera de nalkades jorden, och de

försvunno nästan alldeles för ögonen, till dess de kommo på några famnars afstånd derifrån, då de åter blefvo märkbara genom åtskilliga skiftande färger, alldeles härutinnan liknande de luftblåsor, som barn pläga roa sig med att genom rör åstadkomma af såpvatten. Då stället, der en dylik kula nedföll, strax undersöktes, blef man icke varse ännat än en knappt märkelig hinna, så tunn och fin som en spindelväf, hvilken likväl ännu skiftade färger, men snart alldeles upptorkades och försvann[1]. Såsom besynnerligt bör äfven anmärkas, att kulornas storlek för ögat icke undergick någon synnerlig förändring; ty de syntes af samma dimension både vid uppstigandet från vestra horisonten, som under passagen förbi solen och hela vägen till östra delen af himmelen, der de försvunno.»

Ett annat exempel på ett i viss mån likartadt fenomen anföres i »Histoire de l'Académie. Année 1777» (Paris 1780, s. 464). Under observationer öfver solfläckar med en för sin tid ypperlig akromatisk tub såg astronomen Charles Messier i Paris den 17 juni 1777 vid middagstiden en ofantlig massa mörka kulor under fem minuters tid passera solskifvan från vestsydvest till ostnordost. Ibland förekommo de i sådan mängd, att de 7 stora solfläckar, som för tillfället förekommo på den mot jorden vända delen af solytan, endast med svårighet kunde urskiljas. Kulorna hade en skenbar genomskärning af omkring 3″. *De visade sig i den för iakttagelser på solen instälda tuben med skarpa konturer.* Häraf kan man sluta, att de framgått på ett så betydligt afstånd från iakttagaren, att deras verkliga diameter varit *åtminstone* 0,1 till 0,15 meter, ett förhållande som utesluter möjligheten, att fenomenet skulle hafva härrört af regndroppar eller hagelkorn. Det har tydligen uppkommit af en meteoritsvärm, som, utan att utveckla något ljus- eller ljudfenomen, passerat mellan jorden och solen. Antagligt är, att en likartad orsak äfven föranledt den fördunkling af

[1] Uppgiften, att en del af de mörka kulorna nedfallit i åskådarens granskap, beror tydligen på en vid dylika iakttagelser mycket vanlig optisk synvilla. — För det förmenta nedfallandet af gelatinösa ämnen, i synnerhet med stjernfall, skall jag längre fram redogöra.

solen, som inträffade tre dagar å rad i april månad 1547[1], hvarvid solens sken blef blodrödt och så svagt, att stjernorna kunde ses med blotta ögat. Härvid förtjenar anmärkas, att redan Keppler förklarade detta fenomen genom antagandet, att solen för tillfället fördunklades af ett kosmiskt stoftmoln eller, såsom han kallade det, en »materia cometica latius sparsa et tenuior».

Vidare hör nedfallandet af kosmiskt stoft äfven till den grupp af naturföreteelser, hvarom här är fråga. Redan Chladni egnar ett helt kapitel i sitt ofta anförda, 1819 tryckta arbete om eldmeteorer åt en kronologisk uppräkning af stoftformiga och mjuka ämnens fall till jordytan, och den fördomsfrie forskaren är tydligen öfvertygad om, att man här har att göra med fenomen af kosmiskt ursprung. Sedermera har EHRENBERG behandlat samma ämne (uti en mängd i Berliner-akademiens skrifter tryckta uppsatser, samlade i »Passatstaub und Blutregen», Berlin 1849), men kommit till ett resultat motsatt Chaldnis, ehuru — såsom jag längre fram skall söka visa — på nog svaga grunder.

Till en början må dock här ett par af de mest lärorika och bäst kända exemplen på sjelfva fenomenet anföras.

Omkring den 6 november år 472 syntes i granskapet af Konstantinopel vid middagstiden ett svart moln, som derpå *började glöda,* och från hvilket vid midnattstiden ett sotlikt

[1] Solen tyckes under april månad detta år varit tvenne gånger, nämligen den 12 och 24, på något ovanligt sätt fördunklad (jemf. Prodigiorum ac ostentorum chronicon per CONRADUM LYCOSTHENEM Rubeaquensem, Basileae (1557), s. 595 o. 596. KEPPLER omtalar detta fenomen i Astronomiae Pars Optica, Cap. VI: 11, och i De stella nova Serpentarii, Cap. XXIII. På sistnämnda ställe lägger han mycken vigt på denna iakttagelse, såsom ett af bevisen för sitt påstående, att himlakropparna äro föränderliga eller, såsom Kepplers egna ord lyda, »Coeli materiam esse alterabilem», hvilket var helt och hållet stridande mot den Aristoteliska filosofiens läror.

stoft nedföll. Detta bildade flerstädes handhöga lager, luktade illa och var så hett, att växterna, på hvilket det nedfallit, förtorkade. Man anstälde processioner för att afvärja olyckan, och dagen firades länge i grekiska kyrkan som en botdag (CHLADNI, Ueber Feuermeteore, s. 359).

Den 3 december 1586 nedföllo vid Verden i Hannover, med blixt och häftigt dunder (d. v. s. från en exploderande eldkula), betydliga massor af ett dels rödt, dels svart stoft, hvilket förkolade de bräder, på hvilka det nedföll. Stoftet tyckes hafva varit af samma slag som det svarta kolstoftet, hvilket beledsagade stenfallet vid Hessle, och som efter förbränning lemnar en rödbrun aska (CHLADNI, s. 366).

Den 13 och 14 mars 1813 såg man i södra Italien ett rödt moln, som förorsakade ett sådant mörker, att man kl. 4 e. m. måste tända ljus, och folket ilade till kyrkorna i förmodan att verlden skulle förgås. Från detta moln nedföllo vid Cutro i Calabrien meteorstenar samt på en mängd ställen i Italien ett rödt regn jemte ett tegelbrunt stoft, från hvilket stundom ett svart kollikt pulver kunde genom slamning afskiljas. Stoftet undersöktes kemiskt af SEMENTINI, som i detsamma bland annat äfven fann krom[1], ett ämne som i ringa mängd förekommer i de flesta meteorstenar, och hvars förekomst uti det i Calabrien nedfallna stoftet anförts som ett ytterligare bevis på dettas kosmiska ursprung. Just derför hafva andra författare på ett sätt, som i viss mån erinrar om det första förkättrandet af Chladnis läror, sökt förneka riktigheten af kemie professoren Sementinis krombestämning. Svårt är i alla fall att inse hvad som dermed vore för deras läror vunnet. Det kan nämligen numera ej förnekas, att jemte meteorstenar ett stoft, snarlikt det calabriska, nedfallit flerfaldiga gånger, t. ex. 333 i Kina, 897 vid Eufrat och 1618 i Steiermark, och att ett dylikt stoft beledsagar de allmännaste slag af

[1] GILBERT, Annalen der Physik, Bd 64, Leipzig 1820, s. 327.

meteorstenar, visas af det nedanför beskrifna stenfallet vid Hessle i Upland.

Den 3 och 4 juli 1814 nedföll ett lätt, svart, kimrökslikt pulver på ön Antikosti utanför mynningen af Lorenzo-floden i Canada. Den förstnämnda dagen inträffade om aftonen ett sådant mörker, att man från däcket på ett i granskapet af ön förankradt fartyg ej kunde urskilja master och rigg. Om natten och under den följande dagen nedföll en lätt, svart aska i så riklig mängd, att vattnet i en i riggen på nämnda fartyg upphissad pyts blef svart som bläck. Först vid middagstiden kunde man åter se solen, som då sken med ett rödaktigt sken. Den 9 november år 1819 egde ett likartadt fenomen rum i trakten af Montreal och den 16 i samma månad vid Broughton i Norra Amerika (Ann. de Chimie et de Physique, T. XV, Paris 1820, s. 426). Den kosmiska nederbörden under november månad 1819 måtte för öfrigt hafva sträckt sig öfver en betydande del af jordklotet. Redan den 2 i nämnda månad nedföll vid Blankenburg i Flandern ett starkt rödfärgadt regn, hvilket, enligt undersökning af MEYER och VAN STOOP, innehöll kobolt- och förmodligen äfven nickel-klorur, jemte en mängd smärre lefvande organismer, hvilka beklagligen ej blefvo närmare undersökta, och kanske utvecklat sig i vätskan först efter regnets nedfallande[1]. Koboltens närvaro i regnet tyder uppenbart derpå, att

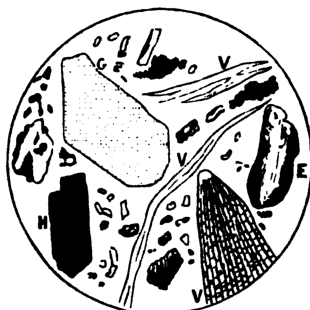
[1] GILBERT, Annalen der Physik, B. 64, Leipzig 1820, s. 335. — Hufvudfärgämnet i den röda snön, och förmodligen äfven det röda regnet, utgöres vanligen af en encellig alg, Sphærella nivalis. Men derjemte innehåller den röda snön oorganiska ämnen, rostfärgade af mycket fint fördelad jernoxid (ända till 50 %). Mycket talar derför, att denna, den röda snöns jordmån ofta är af kosmiskt ursprung. Beklagligen har den kemiska undersökning, som 1819 utfördes på detta intressanta ämne af PESCHIER (Bibliothèque universelle, XII, Genève 1819, s. 254) endast en enda gång blifvit upprepad, nämligen genom den analys, som jag utfört på de oorganiska beståndsdelarna i röd snö, uppsamlad på Spetsbergen 1882 af herrar Nathorst och De Geer. Det af mig undersökta ämnet utgjordes tydligen af detritus från omgifvande bergmassor. Min analys finnes anförd i professor Wittrocks här ofvan intagna afhandling »om isens och snöns flora», s. 96.

en del af dess beståndsdelar varit af kosmiskt ursprung. En likartad iakttagelse gjordes år 1881 i Jenisejsk i Sibirien. En till denna stad för politiska orsaker förvist person, herr Marks, som under sitt ofrivilliga uppehåll i Sibirien egnade sig åt meteorologiska iakttagelser, märkte, att regnvattnet, som samlades i pluviometern efter ett under häftig vind nedfallet regn den 30 oktober (gamla stilen?) kl. 10 e. m. hade en starkt tegelröd färg. Vattnet filtrerades, och hvad som samlats på filtrum blef analyseradt. Härvid visade det sig, att detta innehöll kobolt, nickel och jern. Mangan saknades [1].

Slutligen kan jag äfven här anföra en iakttagelse från Skandinavien. Vid ett betydligt snöfall, som inträffade natten mellan den 26 och 27 januari 1881 vid Selö, Stavenæs m. fl. ställen på Norges vestkust, mellan 62° och 64° n. br., var snön så smutsig, att snöfälten på fjellsidorna flerstädes blefvo alldeles gråaktiga. Med anledning af det pimstensstoft från Island, som den 29—30 mars 1875 nedföll öfver mellersta delen af den skandinaviska halfön ända bort till Stockholm, och som mycket omtalades i tidningarna, ansågs Selö-stoftet till en början som en »helsning från Island». En undersökning, som professor Brögger anstälde på ett till Kristiania universitet insändt prof, bekräftade dock ej denna förmodan. Selö-stoftet visade sig nämligen väsentligen bestå af kol, en beståndsdel hvilken, såsom herr Brögger med rätta anmärker, utesluter möjligheten af vulkaniskt ursprung. Men den slutsats, som herr Brögger deraf drager, att stoftet skulle utgöra sot, som med vinden öfverförts från fabriker i England, torde ej vara rätt välbetänkt. Stoftet var nämligen spridt öfver ett område af mer än en grads genomskärning, således öfver en areal, som minst måste skattas till 10,000 qvadratkilometer. Men för att ett dylikt stoft skall kunna ge en smutsfärg åt snön, måste

[1] Enskildt meddelande till mig af herr Marks.

det åtminstone uppgå till 1 milligram på qvadratdecimetern, hvilket ger tusen tons eller nära 25,000 centner på det område, hvarom här är fråga. Så mycket sot kan väl i alla fall de engelska fabrikerna ej med ens öfversända till Norge. Mot sot-teorien talar för öfrigt en senare mikroskopisk undersökning af dr. Reusch, hvari det visas, att stoftet bestått af organiska ämnen och stoftfin, ej vulkanisk, sand. Herr Reusch förmodar att stoftet utgjort terrestriskt dam, transporteradt af en virfvelvind, men detta vederlägges af den rika kolhalt, som Brögger iakttagit i det af honom undersökta profvet. Det lider efter min tanke intet tvifvel, att man här har ett stoft snarlikt det, som föll vid Antikosti och Hessle, hvars hufvudmassa är af kosmiskt ursprung (jemf. Naturen, Et illustreret Maanedsskrift, udg. af Carl Krafft, 5 Aarg. 1881, s. 47 o. 112).



Stoft nedfallet på Norges vestkust natten till d. 27 jan. 1881. *G*. Brun glimmer, *H*. Hornblende, *E*. Epidot, *V*. Växtlemningar. Omkr. 300 ggr förstoradt.

En särskild uppmärksamhet förtjenar det förhållandet, att de rika stoftfallen 472 och 1819 inträffade i november. Möjligt är derför, att de härröra från den stoftsvärm, hvars bana jordklotet för det närvarande passerar dagarna kring den 14 november.

De exempel, som ofvanför lemnats, torde vara tillfyllestgörande för att visa, det stoftmeteorer eller kosmiska stoftsamlingar verkligen förefinnas i verldsalltet, och att ämnen från dem stundom nedfalla till jordytan. Ingen forskare torde nämligen numera vilja förneka, att det svarta, efter förbränning rödbruna ämnet, som nedföll i Östromerska rikets hufvudstad, att koboltbalten i regnen från Blankenburg och Jenisejsk voro af kosmiskt ursprung.

Sannolikt är det dock icke på detta sätt, som det mesta stoftmaterialet tillföres vår jord. Många omständigheter tala nämligen derför, att den himlakropp, vi bebo, under sin bana i rymden uppsamlar isolerade (d. v. s. ej till meteorer eller kometoider förenade) stoftpartiklar, och att derför en ständig, om ock ytterst oansenlig stoftnederbörd eger rum på jordytan. Helt säkert är mängden af de kosmiska ämnen, som på detta sätt tillföras oss, mycket stor, om ock den stoftmängd, som under förloppet af t. ex. ett år faller på hvarje skildt ställe af jordens yta, är så obetydlig, att det nedfallna stoftet endast kan varsnas under synnerligen gynsamma omständigheter, företrädesvis i polartrakterna, d. v. s. i trakter, der markens lösa ytlager på de flesta ställen året om äro frusna eller vattendränkta, så att terrestriska dammoln ej kunna bilda sig, och der äfven ytterligt oansenliga främmande mörka stoftkorn med lätthet kunna urskiljas på det hvita snötäcket.[1] De vigtigaste iakttagelser, som i det hänseendet blifvit gjorda, äro följande:

1. *Stockholm, december 1871*[2]. Under de första dagarne af december 1871 inträffade i trakten af Stockholm ett rikligt snöfall, hvars like knappast egt rum i mannaminne. Flere personer omkommo, insnöade i hufvudstadens omedelbara granskap, gator spärrades, hustaken höljdes af ett tjockt snötäcke. Detta snöfall bragte mig på tanken att pröfva, om ej den skenbart rena snön skulle innehålla några fasta partiklar, och jag lät för detta ändamål, under iakttagande af nödiga försigtighetsmått, på ett större lakan uppsamla och nedsmälta ungefär en kubikmeter af den snö, som nedföll under den sista af de dagar snöfallet varade.

[1] Till följd af ljusets irradiation kan man dock icke ens på en hvit snöyta upptäcka mycket fina svarta stoftkorn. Men äfven den snömassa, i hvilken man med blotta ögat ej kan skönja den minsta förorening, visar sig oftast, då den smält tillsamman till en mindre klump, vara förorenad af ett fint svart stoft.

[2] Jemför »Om kosmiskt stoft som med nederbörden faller till jordytan» (Öfversigt af Vetensk. Akad. Förhandl. 1874, s. 3).

Det var tydligt, att luften då måste hafva varit af föregående dagars nederbörd fullkomligt rensad från allt stoft och dam. Jag väntade derför af försöket ej något annat resultat, än att det skulle visa, det den nedfallna snön var fullkomligt ren, men mot förmodan erhölls dock vid snöns smältning en ringa återstod af:

ett svart kolpulver, som vid upphettning i kolf gaf flytande destillationsprodukter, vid förbränning rödbrun aska i riklig mängd, och som dessutom innehöll med magnet utdragbara partiklar, hvilka vid rifning i en mortel af agat tydligen visade sig vara af metallisk natur och vid upplösning i syror med vanliga reagentier gåfvo jernets reaktioner.

Tillgången på material var allt för ringa för några vidare undersökningar.

2. *Evois i Finland, den 13 mars 1872.* En likartad undersökning gjordes af d:r Karl Nordenskiöld vid Evois skogsinstitut, beläget i Finland, norr om Helsingfors och ganska aflägset från stora städer och fabriksorter. Vid en under iakttagande af nödiga försigtighetsmått verkstäld snösmältning erhölls äfven här ur snön ett svart, kollikt, liksom hopfiltadt ämne, i hvilket hvita eller hvitgula korn funnos inblandade, och *från hvilket man med magnet kunde utdraga svarta korn, hvilka vid rifning i agatmortel visade sig bestå af metalliskt jern.*

3. *Drifisfälten vid Spetsbergens nordkust, den 8 och 23 september 1872.* Den qvantitet af metalliskt jern, som vid ofvan anförda snösmältning erhölls, var allt för ringa för att medge ett tillförlitligt prof på de metaller, nickel och kobolt, som alltid pläga åtfölja jern af meteoriskt ursprung, men deremot saknas i det vid våra verkstäder framstälda jernet[1]. Mot försöken kunde dessutom

[1] En del på metallurgisk väg framstäldt jern innehåller dock spår af nickel, dock ej i sådan mängd, att man skulle kunna få rätt på detsamma i jernflittror af några milligrams vigt.

invändas, att de blifvit verkstälda i trakter allt för nära mekaniska verkstäder, jernvägar och andra industriela anläggningar, för att man skulle kunna vara fullt säker derpå, att kolet ej härrörde från dessas eldstäder, jernet af affall från de ofantliga massor af denna metall, som industrien och åkerbruket årligen förbruka. Jag beslöt derför förnya försöken under den polarexpedition, som 1872 utgick med afsigt att öfvervintra någonstädes på Spetsbergens nordkust, och som alltså skulle besöka de från menniskoboningar mest aflägsna trakter af norra hemisferen, som man kunde uppnå. Ett tillfälle till dylika undersökningar erbjöd sig under expeditionens början vid de många fåfänga försök, som gjordes att från Norsköarna vid Spetsbergens nordvestra hörn framtränga till det ställe, Parry-ön, som var utsedt till öfvervintringsplats, men hvilket vi, till följd af den massa is, som låg hopad vid Spetsbergens nordkust, icke kunde uppnå under hösten 1872. Under de första försöken att framtränga mellan de tätt hopade drifismassorna förtöjdes fartyget den 8 augusti nära intill 80° n. lat. och 13° long. ost från Greenwich för några timmar midt ibland större drifisfält. Dessa hade helt säkert drifvit ned från en långt högre latitud. Då det snölager, med hvilket drifisfälten voro betäckta, granskades, fann jag det tätt beströdt med små svarta partiklar, hvilka dels voro utbredda på snöns yta, dels insprängda i ett några tum djupare beläget, till en kornig ismassa förvandladt snölager, eller spridda på bottnen af små, vertikala, cylindriska hål, hvaraf snöns yta öfverallt var genomdragen. Vid insamlingen var detta stoft nästan svart, men blef efter torkning grått. *Det innehöll magnetiska partiklar i riklig mängd, hvilka rifna i agatmortel gåfvo gråa metallflittror, som ur kopparvitriol utfälde metallisk koppar.* Samma undersökning upprepades den 2 september, då vi, likaledes hindrade af is, nödgades förtöja fartyget vid 80 ° n. lat. och 15°

long. ost från Greenwich. Ytan af isfältet bestod nu öfverst af ett 50 mm. tjockt lager af lös, nyfallen snö, derpå vidtog ett 8 mm. tjockt lager af tillhårdnad gammal snö, derpå ett 30 mm. tjockt lager af snö omvandlad till en kristallinisk, kornig massa. Detta senare lager var fullt med små svarta korn, som vid torkning blefvo gråa, *och bland hvilka funnos talrika med magnet utdragbara partiklar, hvilka, liksom de nyss beskrifna, i agatmortel gåfvo gråa metallflittror, som ur kopparvitriol utfälde metallisk koppar.* Mängden af de på dessa ställen i snön inblandade magnetiska partiklarna torde kunna *uppskattas* till 0,1 till 1 milligram på qvadratmetern. Jag blef här i tillfälle att insamla så mycket af det ifrågavarande ämnet, att jag vid hemkomsten kunde med få milligram af detsamma anställa några prof, hvilka visade, att *ämnet, utom metalliskt jern, innehöll fosfor, kobolt och sannolikt äfven nickel.* Det, som ej löstes i syror, bestod af ett fint, kantigt, ofärgadt grus, bland hvilket ett och annat fragment af diatomacéer kunde urskiljas.

Grönlands inlandsis 1870. Med anledning af ofvan anförda iakttagelser granskade jag å nyo det märkvärdiga stoft (kryokonit), som jag 1870 fann i ej obetydliga qvantiteter jemnt utbredt öfver Grönlands inlandsis, så väl vid dess bräm, som på ett afstånd af 30 engelska mil från kusten och en höjd af 700 meter öfver hafvet. Det torde få vara framtida forskningar förbehållet att utreda, hvarifrån kryokonitens hufvudmassa härstammar — icke har den trängt upp från de under glacierens istäcke belägna lerbäddarna; nog utgör den ett luftsediment, vare sig materialet kommit från kosmos eller af stormar ditförts från Grönlands granitberg eller från detta lands inre[1]. Men att detta pulver

[1] Kryokoniten insamlades af mig från en isplatå, som låg högre än alla granit- eller gneisberg i trakten. Isplatån genomkorsades af djupa klyftor, hvilka bildade afloppskanaler för vattnet från inlandsisens bottenlager och hindrade det att framtränga och till ytan medföra lera och grus. På isens yta sågos dessutom här ej spår till några moränbildningar. Det af mig hemförda materialet insam-

innehållit åtminstone en beståndsdel af kosmiskt ursprung, visas deraf, att jag, efter att med en magnet, för säkerhets skull omgifven med en hylsa af papper, hafva utdragit en större mängd af stoftets magnetiska beståndsdelar, *vid rifning i agatmortel fann dessa innehålla gråa metallpartiklar, som ur kopparvitriol utfälde metallisk koppar*, och som, vid omsorgsfull pröfning af en större mängd material, gåfvo *fullt säkra reaktioner på kobolt* (efter jernets aflägsnande, smaltsfärgad perla med borax, gul fällning med salpetersyrligt kali) *och koppar* samt en så stark antydan på nickel, som man kunde vänta i betraktande af de mindre skarpa reagentier, man har på detta ämne. Det torde dessutom förtjena omnämnas, att eter ur kryokoniten utlöser en ringa mängd af ett vid vanlig temperatur halfsmält, brunt, illaluktande ämne, olösligt i vatten, lösligt i eter och ammoniak. Ovisst torde vara, om detta organiska ämne, som på sådana ställen af inlandsisen, der kryokonit af glacierelfvarna hopats i större massor, spred en ytterst vidrig lukt, är ett kosmiskt substrat för de små alger m. m., som öfver allt förekomma på inlandsisens yta, eller om det organiska ämnet utgör ett alster af denna algvegetation — en egendomlig humusbildning på sjelfva inlandsisen.

Stockholm 1873. Vid smältning af ungefär 500 gr. hagel, uppsamlade under en lindrig hagelskur på Vetenskaps-akademiens gård i Stockholm, visade det sig, att dessa innehöllo små svarta korn, hvilka vid rifning i agatmortel

lades således under helt andra och för dess renhet gynsammare förhållanden än det grus, som af herrar J. A. D. Jensen, A. Kornerup och d:r Holst hemfördes från en trakt af inlandsisen på södra Grönland, der betydande bergstoppar (s. k. »Nunatakker») på en mängd ställen sköto upp öfver isfältets yta (Meddelelser om Grönland I, Kjöbenhavn 1879, s. 122). Då noggranna mikroskopiska undersökningar af Lasault visat, att kryokoniten innehåller betydligt qvarts, ett mineral som man ej med säkerhet funnit i meteorstenar, så måste antagandet, att kryokonitens hufvudmassa varit af kosmiskt ursprung, *tills vidare* förfalla. Jag säger »tills vidare», ty förr eller senare kommer man nog att finna, det äfven granitartadt stoft från verldsalltet nedfaller till vår jord.

gåfvo gråa metallflittror, som ur kopparvitriol utfälde metallisk koppar. Då Akademiens gård på alla sidor är omgifven af höga byggnader, finnes en möjlighet, att hagelkornens jernhalt härrörde från dessas jerntak, men jernkornens rundade form, svarta färg, äfvensom deras läge inuti haglen talade derför, att de icke härrörde från takens rostbruna plåtar. Många gånger förut har man för öfrigt iakttagit, att hagelkorn innehållit en liten svart kärna, ehuru, så vidt jag vet, densamma aldrig blifvit underkastad någon kemisk undersökning.

Paris 1873. Vid undersökning af det i luften öfver Paris uppslammade stoftet fann G. Tissandier, att detta bland andra beståndsdelar äfven innehöll jern, och i stoft, som nedfallit med snö, fann han, jemte organiska ämnen, kiselsyra, kolsyrad kalk, lerjord, klorurer, sulfater, ammoniumnitrater, äfvensom små magnetiska korn, hvilka innehöllo nickel. Häraf drager Tissandier den slutsatsen, att vissa beståndsdelar i de af honom undersökta stoften äro af kosmiskt ursprung.

Utanför Taimur-halfön 1878 Af kosmiskt ursprung äro möjligtvis äfven de besynnerliga kristaller, som under Vega-expeditionen träffades den 13 augusti 1878 i snön på en grundis utanför Taimur-halfön. För de närmare omständigheterna vid detta fynd redogöres i »Vegas färd kring Asien och Europa», del. I, s. 313. Härur må anföras, att kristallerna vid ytligt påseende liknade gula sandkorn, men visade sig vid noggrannare undersökning vara begränsade af tydliga kristallytor. De hade ända till 1 mm. i genomskärning och förekommo i så riklig mängd i snöns ytlager — ej i det inre af snömassan — att den mängd af kristaller, som erhölls af omkring 3 liter snö, skummad från ett område af högst 10 qvm., uppgick till omkring 0,2 gr. Vid upphettning och efter förvaring i luften föllo kristallerna sönder till ett hvitt, icke kristalliniskt pulver, som

vid en analys efter hemkomsten (21 månader efter tillvaratagandet) befans innehålla endast kolsyrad kalk. Till följd af kristallernas söndervittring kunde några mätningar icke på dem anställas. Hvad deras sammansättning ursprungligen varit, är numera svårt att afgöra — kanske ett mineral af en sammansättning snarlik oldhamit (Ca S), som sedermera vittrat till kolsyrad kalk. Vanlig kolsyrad kalk eller arragonit voro de icke. Kristallernas förekomst i det öfversta snölagret, utan någon inblandning af främmande partiklar, äfvensom deras från kända terrestriska mineral afvikande utseende tala för, att de varit af kosmiskt ursprung. Någon visshet föreligger här dock icke, men fyndet visar i alla fall, huru vigtigt det är att från ytan af snöfält, belägna långt ifrån de vanliga vägarna för samfärdseln, tillvarataga alla främmande, om än oansenliga ämnen. Efter uppsamlandet böra de förvaras väl, helst i tillblåsta glasrör, ty en egenskap tyckes vara gemensam för de flesta kosmiska ämnen, den att i jordens atmosfer hastigt vittra och sönderfalla.

Sicilien 1880. Ett gult eller ljusbrunt stoft, som nedfallit vid Catania i Sicilien, undersöktes af professor SILVESTRI och befans, jemte en hufvudmassa af qvarts, lera och kalk, innehålla fosforsyra (0,145 %) och runda korn af metalliskt nickeljern. Prof af stoftet meddelades professor LASAULT, som med mycken omsorg upprepade undersökningen. I hufvudsak bekräftades härvid Silvestris uppgifter, dock ansåg Lasault, att stoftets hufvudmassa utgjordes af detritus från sicilianska stenarter — en, i fall man behörigen betonar ordet *hufvudmassa*, helt säkert riktig anmärkning. Men äfven här är det nickelhaltiga, metalliska jernet tydligen af kosmiskt ursprung.

Kiel 1880. Vid en undersökning, som professor Lasault sjelf verkstälde i trakten af Kiel öfver de fasta resterna vid snösmältning, tyckes äfven han hafva erhållit en ytterst

ringa mängd af metalliska jernkorn, jemte qvarts, fältspat o. s. v., hvaraf man kan sluta, att, förutom ringa mängder af kosmiska ämnen, terrestriskt detritus varit hufvudbeståndsdelen i den mycket betydliga (0,141 gr.) smältresten. Jag vågar dock fråga den skarpe mikroskopisten, med anledning af den tolkning, som lemnats af detta snöstofts sammansättning, hvilken underbar kraft varit verksam vid utplockningen af psilomelan-kornen från Tysklands sandlager eller af svafvelkisen från dess leror i och för danandet af det vid Kiel med snö nedfallna stoftet? Hvad åter beträffar herr Lasaults påstående, att det i atmosferiskt stoft ingående metalliska nickeljernet skulle vara terrestriskt, så kan svaret derpå uppskjutas, tills man lyckats visa, att konstgjordt jern håller tillräckligt nickel för att halten deraf skulle kunna på vanlig analytisk väg upptäckas i en qvantitet af ett par milligr., tills det visats, att jern reduceras och ej rostar i luften, och tills man med någon af Europas stora mineralsamlingar kunnat införlifva åtminstone ett enda bergartstycke, som innehåller terrestriskt gediget jern från Skandinavien eller Tyskland som en väsentlig beståndsdel.

När jag först upptäckte, att ämnen innehållande kosmiska beståndsdelar med snön nedfalla till jordytan, så mottogs denna min uppgift från månget håll med tvifvel och ogillande. Framför allt tyckes mången hafva ansett antagandet, att nya lager skulle kunna bilda sig på något annat sätt än på det af gammalt erkända, d. v. s. med Neptuni, Plutos eller Vulcani hjelp, för en fullkomlig orimlighet. Tio år hafva ej sedan dess förflutit, och vi veta nu genom v. Richthofens resor i Kina och de undersökningar i andra länder dessa föranledt, att luftsediment bilda en af de mäktigaste och mest vidt utbredda afdelningar

af qvartärtidens lager. Richthofens upptäckt var för öfrigt endast ett korollarium till Ehrenbergs mångåriga undersökningar af passadstoftet, hvars nära sammanhang med en del af de naturfenomen, som utgöra föremål för denna uppsats, redan af det föregående torde framgå. Ej heller tror jag det skall blifva svårt att bevisa, att kosmiska beståndsdelar i riklig mängd ingå, så väl i Kinas gula jord, som i de röda stoftmoln, hvilka förmörka luften vid Eqvatorial-Afrikas vestkust och, enligt Ehrenberg, i århundraden skola hafva afskräckt sjöfarare från denna verldsdels kringsegling och från färden öfver oceanen till den nya verlden. Denna nederbörd måtte hafva aflagrat ofantligt mäktiga nya jordlager på derför gynsamt belägna ställen; den har nämligen bevisligen pågått öfver tre tusen år, åtminstone omtalas stoftmoln, som i Medelhafsländerna och mellersta Asien förmörkat luften, äfvensom andra i sammanhang härmed stående företeelser, redan i gamla testamentet (t. ex. 2:a Mose bok, kap. 10, v. 21—23) samt af romerska, grekiska och arabiska krönikeskrifvare, äfvensom af en mängd senare författare.

Äran af att i nyare tider hafva fäst uppmärksamheten på det egentliga passadstoftet, d. v. s. på den stoftnederbörd, som nästan ständigt eger rum i eqvatorialtrakterna, tillkommer den store naturforskaren Charles Darwin. Under hans på så många vigtiga iakttagelser rika verldsomsegling ådrog sig denna, af sjöfarande välkända, men af vetenskapsmän dittills förbisedda naturföreteelse hans uppmärksamhet. Han insamlade prof och öfversände dem för mikroskopisk undersökning till Ehrenberg, hvilken sedermera under en lång följd af år ej allenast insamlat uppgifter om och prof på »passadstoft» från olika länder och med mikroskopet omsorgsfullt granskat hvad han sålunda öfverkommit, utan äfven från gamla krönikor och urkunder af allehanda slag hopletat en rik skatt af underrättelser angå-

ende denna fråga. Resultaten af hans arbeten finnas nedlagda uti en mängd, i Berliner-akademiens skrifter sedan år 1844 tryckta afhandlingar.

Ehrenberg kommer till följande resultat:

1. Att i vissa delar af eqvatorialtrakterna, i synnerhet vester om Afrika, ett fint rödt eller rödbrunt stoft nästan ständigt finnes uppblandadt i luften, samt att detta småningom sänker sig till jordytan och ofta med ett rödbrunt färgämne belägger fartygs däck och segel.

2. Att den del af jorden, öfver hvilken en dylik stoftnederbörd nästan ständigt eger rum, är ofantligt stor — ensamt passadområdet vester om Afrika upptager öfver tre millioner qvadrat-kilometers areal.

3. Att en likartad nederbörd eger rum äfven i trakter längre aflägsna från eqvatorn. Den är då ofta rikligare, men spridd på ett mindre område. Den ger åt regnvattnet en röd färg, som ofta ansetts härröra af blod, och som under forna vidskepliga tidskiften betraktats såsom grufliga järtecken, bebådande krig och pest och olyckor af allehanda slag. Dylika regn hafva derför samvetsgrant upptecknats i gamla krönikor, och svåra förföljelser hafva ofta anstälts mot personer, hvilka vidskepelsen utpekat såsom vållande till de skenbart så hemska naturföreteelserna.

4. Att alla de hithörande stoftprof, som Ehrenberg undersökt och som nedfallit mellan åren 1803 och 1849 i vidt skilda trakter, liknat hvarandra till färg, utseende och blandning. Häraf drager Ehrenberg den slutsatsen, att detta stoft, som han anser vara af terrestriskt ursprung, innan det åter nedfallit, i århundraden, kanske årtusenden hållits sväfvande i den stoftmoln-zon, som Ehrenberg anser omgifva vår jord.

5. Att nedfallandet af ett dylikt stoft stundom synes på ett eller annat sätt stå i förbindelse med meteorstensfall eller explosion af bolider, ett efter min tanke temligen

direkt bevis derför, att en del af stoftmaterialet är af kosmiskt ursprung.

6. Att fenomenet är helt och hållet oberoende af årstiderna.

7. Att passadstoftet och färgämnet i blodregnet, oberäknadt tillfälliga inblandningar, består dels af ett rödaktigt oorganiskt stoft, dels af en mängd smärre organismer, af hvilka Ehrenberg bestämt 320 arter. En del af dessa skola, enligt hvad han påstår, lefva och utvecklas i sjelfva stoftmolnet, med anledning hvaraf Ehrenberg gifvit sin i »Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus d. J. 1847» tryckta hufvuduppsats i ämnet titeln: »Passatstaub und Blutregen, ein grosses organisches unsichtbares Wirken und Leben in der Atmosphäre.»

8. Att det röda stoftet bildar ett genom konstanta luftströmmar ständigt underhållet stoftmoln i passadtrakterna, från hvilka det periodiskt aflänkas till andra trakter.

9. Att vulkaniska beståndsdelar icke i någon väsentlig mån ingå i stoftet, äfvensom att detsamma icke härrör från Afrikas vidsträckta sandöknar.

10. Att det icke är af kosmiskt ursprung, utan härrör från några i Ehrenbergs skrifter, så vidt jag kunnat finna, ej närmare betecknade trakter af Eqvatorial-Amerika.[1]

Detta sistnämnda påståendet grundar Ehrenberg på stoftets rikliga halt (kanske $^1/_6$ af hela massan) af organiska ämnen, hufvudsakligast tillhörande central-amerikanska typer, och på en af W. Gibbs på H. Rose's laboratorium utförd analys, enligt hvilken passadstoftet håller hvarken nickel eller *metalliskt* (ej oxideradt) jern. Ehrenbergs skrifter visa

[1] I ofvan anförda afhandling, sid. 434 (166), säger Ehrenberg: »Es kehrt mithin der in der æquatorialen Region der Windstillen und aufsteigenden (südamerikanischen) Luftströme gehobene amerikanische Staub, welchen der obere nach Osten gerichtete Passatstrom nach Afrika hin trägt, durch dessen senkrechtes Herabströmen daselbst, als nach Westen gerichteter unterer Passatstrom, nach Amerika zurück, wenn er nicht vorher im Dunkelmeere abgelagert worden.»

för öfrigt tydligt, att han i läran om meteoriterna och dermed i sammanhang stående naturföreteelser stod på en ultraskeptisk ståndpunkt, långt tillbaka från Chladni's rediga och klara uppfattning af desamma. Han söker sålunda göra troligt, att det stoft, som stundom nedfaller tillsammans med meteorstenar, är af terrestriskt ursprung, antager att passadstoftet någon gång blifvit svartfärgadt genom de i detsamma ingående organiska ämnenas förmultning under den tid, stoftet sväfvat i luftkretsen, och synes till och med ännu år 1849 betvifla, att meteorstenarna och boliderna äro af kosmiskt ursprung (jmf. anförda afhandling sid. 437, punkt 13, och sid. 438, punkt 17 och 18). Äfven jag tviflar ej derpå, att en del af beståndsdelarna i passadstoftet äro terrestriska, men att dess hufvudbeståndsdel eller, hvad som torde vara detsamma, att hufvudmassan i alla mäktigare luftsedimentlager härröra från verldsalltet, synes framgå af följande betraktelse öfver mängden af det stoft, som nedfallit under det senaste geologiska tidskiftet.

Det landområde, som i Kina betäckes af luftsedimentlager, upptager enligt von Richthofen (China, I, Berlin 1877, sid. 64) en areal lika stor som $1^1/_2$ gånger Tysklands. Medelmäktigheten finnes ej angifven, och vid enskild förfrågan hos den berömde forskaren, har han sagt sig ej kunna lemna säker uppskattning häraf — »meiste Mulden sind bis zu 1000 Fuss Mächtigkeit damit erfüllt, und mehr.» Men äfven om man antager, att medelmäktigheten vore endast 100 meter, så skulle för bildandet af dessa lager ur terrestriskt material alper, med en medelhöjd af öfver tusen meter och betäckande en yta lika stor som arealen af Schweiz, behöft söndergrusas och med vinden bortföras. Men luftsedimentlagren äro ej inskränkta till Kina: de förekomma äfven i andra delar af Asien, i Ungern, i Rhentrakterna, öfver vidsträckta områden i Amerika o. s. v. Likartade lager måste i än större skala sedan årtusenden

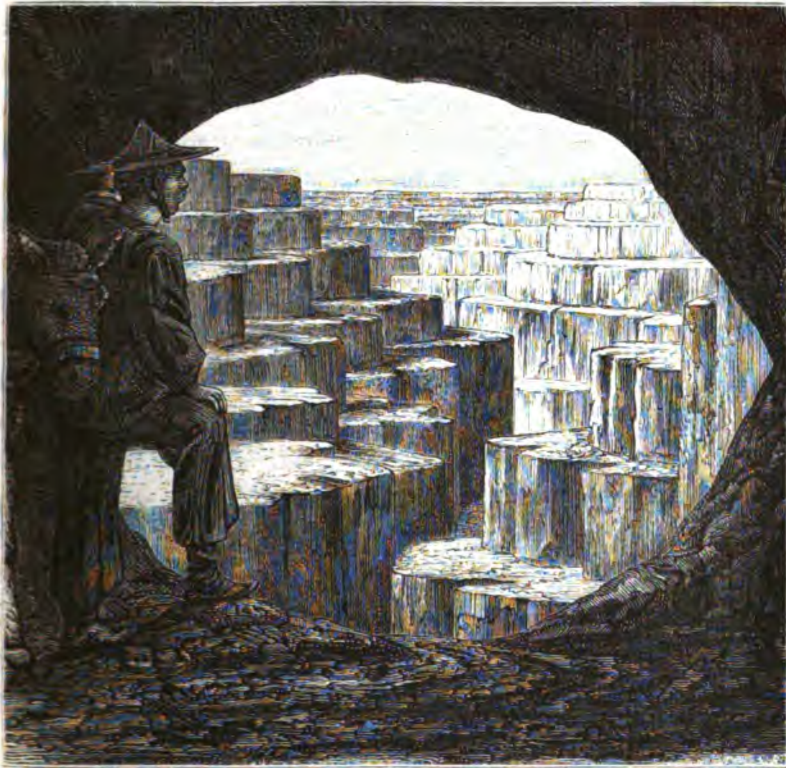
tillbaka hafva hopat sig på bottnen af Atlantiska oceanen vester om Afrika, i Kinesiska sjön m. fl. st. Om allt material till dessa lager skulle vara af terrestriskt ursprung, måste man antaga, att bergmassor större än de, hvilka i Amerika förefinnas mellan vändkretsarna, småningom söndergrusats och af vinden bortförts. Milliarder år måste dertill hafva åtgått, oaktadt de här ifrågavarande lagren tillhöra



Luftsedimentlager, norr om Tai-yuen-fu, prov. Shansi.
Ur: v. Richthofen, China. I s. 117.

det allra yngsta geologiska tidskiftet, och oaktadt de, geologiskt taladt, äro barn af gårdagen. Med fullt skäl torde man kunna fråga: är det verkligen sannolikt, att en sådan »bortblåsning» af hela bergmassor, hela alpkedjor egt rum? Men äfven om denna fråga får ett jakande svar, så visar dock passadstoftets kemiska sammansättning *orimligheten* af antagandet, att hufvudmaterialet i detsamma skulle hafva terrestriskt ursprung.

Enligt Ehrenberg har det öfverallt vid nedfallandet ungefär enahanda sammansättning, och enligt W. Gibbs' analys håller den oorganiska delen af det vid Afrikas vestkust nedfallna stoftet 9,4 % jernoxid och 4,2 % manganoxid. *Men hvarest finnes en alpkedja, hvars bergarter i*



Klyftor i luftsedimentlager, sedda från en hålväg vid passet Han-sin-ling, prov. Shansi.

Ur: v. Richthofen, China. I s. 68.

medeltal innehålla så mycket jern och mangan? Nickel och krom fann Gibbs icke [1], en omständighet hvilken Ehrenberg anser bevisa, att kosmiska beståndsdelar ej ingå i

[1] Det är önskligt, att nya och omsorgsfulla analyser af passadstoftet må anställas, för att fullständigt fastställa dess sammansättning och de vexlingar i detsamma, som möjligen kunna förekomma.

passadstoftet. Detta skäl öfverensstämmer dock föga dermed, att samme forskare tydligen lutade åt den besynnerliga åsigten, att de krom- och nickelhaltiga meteoriterna uppkommit genom någon underbar och naturligtvis momentant försiggången hopgyttring af passadstoft. Det är för öfrigt fullkomligt oberättigadt att antaga, det alla till jorden nedfallna kosmiska ämnen äro sammansatta efter några få typer. Tvärt om torde den omvexling, som råder i kosmos, vara ofantligt mycket större än den, som möter oss på jordytan, och med skäl kan man vänta, att sådana meteoriter, som härröra från helt andra trakter af verldsalltet än vårt solsystem, skola hafva en sammansättning vida afvikande från den, som tillkommer de kanske mestadels stoftformiga rester af vårt solsystems ur-nebulosa, som fortfarande nedfalla till jorden. Dessa betraktelser synas mig tydligen visa, att hufvudbeståndsdelen i eqvatorialländernas passadstoft icke kan vara terrestrisk eller åtminstone icke härröra från den fasta jordskorpan. Den omständigheten, att detta stoft hufvudsakligast nedfaller mellan vändkretsarna [1], synes mig häntyda derpå, att det härrör från en stoftring, hvilken småningom nedfaller till jordytan och omgifver vår jord ungefär på samma sätt, som Saturni ringar omgifva denna planets kärna. Visserligen kan denna utomordentligt vigtiga fråga ännu ej anses afgjord, men hvad här anföres torde tillräck-

[1] Äfven i polartrakterna torde någon gång rödbrunt passadstoft nedfalla. Då jag i början af juni 1873 tillsammans med kapten Palander vandrade öfver Nordostlandets inlandsis, sågo vi på en höjd af omkring 2000 fot öfver hafvet gulbrunt färgade snösluttningar. Vi voro för tillfället allt för illa ute på den af bottenlösa snötäckta klyftor genomkorsade isöknen, för att kunna göra den omväg, som hade erfordrats för en undersökning af orsaken till snöns färgning. Antagligen har röd snö längre fram på sommaren visat sig på det ifrågavarande stället. Det är nämligen sannolikt ett misstag, då man uppger, att röd snö uteslutande består af röda alger; hufvudbeståndsdelen i densamma är, stundom åtminstone, oorganisk. Liksom de högre djuren ofta antaga färg efter den omgifning, i hvilken de lefva, så torde ock den röda snöns alg hafva ungefär samma färg som det oorganiska, i snön inblandade substratet, i hvilket den på sätt och vis växer.

ligt visa, huru nödvändigt det är, att densamma på allvar återupptages och granskas med samma ihärdighet och intresse, som Ehrenberg med afseende derå ådagalagt, men, så vidt möjligt är, utan någon förutfattad mening om stoftets ursprung och med behörig uppmärksamhet äfven på nederbördens qvantitet.

Att kosmiskt stoft nedfaller till jordytan bör för öfrigt förefalla så mycket mindre förvånande, som en närmare undersökning af meteoriternas struktur visar, att dessa i de flesta fall sjelfva utgöras af löst sammanhängande massor, hvilka i den form, hvari de nedfallit, aldrig varit utsatta för inverkan af krafter snarlika atmosferiliernas på jorden eller för någon annan smältning än den alldeles ytliga, som ger upphof till den tunna svarta smältskorpa, af hvilken de flesta meteorstenar efter nedfallandet till jorden äro omgifna. Dessa förhållanden hafva många forskare förbisett, och de hafva sökt göra troligt, att meteoriterna sjelfva äro bitar af en söndersprungen planet. Några hafva till och med trott sig finna, att de innehålla försteningar efter organismer, mycket små, men snarlika vissa evertebrater i jordklotets haf. De sistnämnda grillerna behöfva ej en allvarlig vederläggning; de bero på likartad oförmåga att bedöma hvad man verkligen ser i ett mikroskop, som den en forskare ådagalade genom sin förmenta upptäckt, att granitartade bergarter äro fulla med lemningar efter en mängd relativt högt organiserade infusionsdjur. Hvad det förra åter beträffar, så är det tydligt, att i tidernas längd verldssystemer så väl bildats som åter förstörts, att materialet från det förstörda åter användts till danande af nya verldar, och att derför delar af en forntida himlakropp sannolikt ganska ofta nedfalla till vår jord. Af alla de meteoriter, som hittills tillvaratagits, finnas dock endast ytterligt få, hvilkas struktur antyder något sådant. De allra flesta meteorjernen bestå af en ytterst fin väfnad af olika metall-legeringar, hvilka med olika kraft

motstå lösningsmedel och derför, om jernet poleras och etsas, gifva upphof till de s. k. Widmannstättenska figurerna, hvilka ej mer framträda, om etsningen verkställes på meteorjern, som upphettats till smältning[1]. Många, *kanske alla,* meteorjern innehålla gaser, som redan vid lindrig upphettning bortgå. En sådan, genom hela massan homogen blandning af kristalliserad olivin och metalliskt jern, som möter oss i Pallas-jernet, jernet från Rittersgrün m. m., kan knappast hafva bildat sig i en smälthärd. Meteorjernmassan är oftast så porös, att den oxiderar sig i luften som en jernsvamp. Pallas-jernet visar efter det stora styckets genomsågning denna för samlaren sorgliga egenskap; likaså jernen från Cranbourne, Toluca, Ovifak m. fl., ja nästan alla meteorjern på några få undantag när[2]. Allt tyder derpå, att dessa kosmiska jernmassor bildat sig på så sätt, att atom för atom af jern, nickel, fosfor m. m. hopat sig i verldsalltet, ungefär som metallatom aggregerar sig till metallatom vid en metallutfällning på galvanisk väg ur en vätska. Ett snarlikt förhållande eger rum med de flesta stenmeteoriter. Det metalliska jernet i dessa, meteoritens yngsta bildning, rostar lätt, ger Widmannstättenska figurer och bildar taggiga massor, som således ej varit smälta, då de antogo sin närvarande form. Stenen är ofta, på ytans slaggtäcke

[1] Försök hafva i detta hänseende blifvit gjorda med meteorjernen från Caille i Frankrike och Charcas i Mexico af A. Daubrée. Deremot har det lyckats denne framstående forskare att framställa en jernsmälta, innehållande nickel, silicium, svafvel och fosforjern, hvilken vid polering och etsning visade etsfigurer snarlika de Widmannstättenska (Daubrée, Études synthétiques de géologie expérimentale, Paris 1879, s. 510). Snarlika etsfigurer framträdde ock på en mindre degelsmälta af äkta Wootz' stål från Indien, som förvaras på Riksmusei mineralogiska afdelning.

[2] Eget var det att under polemiken om Ovifak-jernets ursprung höra okunnige antagonister anföra denna äkta meteoritegenskap *mot* detta jerns meteoriska natur. Deremot är det i denna stund oförklarligt, hvarför Ovifakjernet, som sedan miocentiden bibehållit sig oförändradt i Grönlands basaltlager och derpå under århundraden i fria luften på Grönlands isiga kust, efter flyttningen vid förvaring i instängdt rum visar så stor benägenhet att söndervittra.

när, så porös och lös, att den kan tjena till filtrersten och lätt låter söndersmula sig mellan fingrarna.

En mängd meteorstenar äro verkliga breccior af löst sammanbundna atomaggregerade stenfragment. I andra fall tyckas, såsom v. Reichenbach påvisat, smärre fullt utbildade meteorstenar finnas inbäddade i hufvudmassan. Detta framträder synnerligen vackert på en i Riksmusei mineralogiska afdelning förvarad bit af meteorstenen från Luotolaks, historiskt märklig såsom den första meteorsten, i hvilken förekomsten af terrestriska mineral påvisades (af N. Nordenskiöld)[1].

I olikhet med meteorjernen vittra meteorstenarna föga, då de, skyddade för vatten, förvaras i samlingar, men desto hastigare sönderfalla de i det fria. En yngre naturforskare erbjöd sig en gång att för Riksmusei räkning resa till Lappland för att söka taga reda på några meteorstenar, som året förut skulle hafva nedfallit derstädes. Jag ansåg uppgiften om fallstället allt för osäker för att möjliggöra stenens tillrättafående och beledsagade mitt afslag å anbudet med det skämtsamma tillägget, att man lika gerna kunde resa bort för att söka rätt på fjolgammal snö som på årsgamla meteorstenar. Erfarenheten visar, att yttrandet åtminstone i viss mån var berättigadt. Om man undantager de meteorjernblock, som då och då påträffas utan att falltiden är känd, så har man knappast funnit meteorstenar, hvilkas fall icke bevittnats, och då stenar tillvaratagas från ett meteorstensfall, så sker det nästan alltid under de närmaste veckorna efter fallet. Upplysande i det hänseendet är Hesslefallet. Om man kastar en blick på den här meddelade kartan öfver detta fall, så skall man finna, att en mängd stenar måste hafva nedfallit på åkrarna och i skogen mellan Arnö och Fittja. En kort efter fallet inträffad

[1] Humboldt, Kosmos, Berlin (1845—62), III s. 615; Gilberts Ann. 1827, LXVII, s. 370.

snönederbörd lade hinder i vägen för att genast genomleta denna trakt, men jag väntade, att de höga pris, som betalades, skulle locka allmogen att efter snöns smältning taga rätt på åtminstone en del af de här nedfallna stenarna. Jag vet, att ifriga bemödanden i det hänseendet blefvo gjorda af hundratals personer, men man fick, sedan snön smält, ej rätt på en enda sten, hvilket helt säkert berodde derpå, att dessa af fukt och frost sönderfallit. För öfrigt skall en del af Hessle-stenarna genast hafva sönderfallit, efter det de först genomdränkts af vatten, sedan frusit och åter upptinat. De kolhaltiga meteoriterna från Alais och Orgueil sönderfalla genast, då de komma i beröring med vatten. Å andra sidan tyckas en del vid nedfallandet föga hållfasta stenmeteoriter småningom tillhårdna, då de med nödig omsorg förvaras i museer.

Alla dessa omständigheter visa tydligen, dels att flertalet af meteorstenar icke kunna utgöra bergartsfragment från en söndersprungen planet, åtminstone ej i fall denna haft ungefär samma geologiska byggnad som vår jord, dels ock att meteorstenarna ej heller, såsom sjelfve Laplace en tid tyckes hafva antagit, äro utkastade från jättevulkaner på månen, utan att de, eller åtminstone de flesta af dem, bildats genom hopaggregering af stoftmassor i verldsalltet.

Hvad som sålunda anförts torde vara tillfyllestgörande för att bevisa sjelfva faktum, att betydliga massor af ursprungligen stoftformig materia från verldsalltet nedfalla till jordytan. Men för att kunna få ett begrepp om den betydelse detta kan hafva för läran om jordklotets uppkomst och utveckling, är det nödvändigt att söka komma till någon insigt om vigtqvantiteten af de ämnen, som sålunda tillföras vår jord. Här stöter forskaren af lätt insedda

skäl på mycket stora svårigheter. Till ett minimital synes man kunna komma genom följande betraktelser[1]. Efter att hafva jemfört den qvantitet svart stoft, som träffades af mig på polarisen norr om Spetsbergen, med en afvägd ringa mängd kolpulver spridd på en hvit yta af en qvadratmeter, uppskattar jag mängden af det på isen iakttagna stoftet (förmodligen härrörande från en falltid af fem eller sex månader) till en milligram på qvadratmetern, och förmodligen är denna uppskattning ej för högt tilltagen. Men redan detta skulle motsvara en årlig tillökning i vigt af en half till en million tons för hela jordklotets yta. Vida betydligare måtte dock den mängd ny materia vara, som eldkloten föra till vår jord. Äfven om medeltätheten i ett eldklot endast utgör en tusendel af luftens täthet, d. v. s. om eldklotets medeltäthet endast vore så stor som »det lufttomma rummets» i våra vanliga luftpumpar, så skulle en medelstor bolid af 500 meters genomskärning medföra nära 100 tons kosmiska ämnen till jordytan. Sedan frågan om meteoriter hos oss kommit något mera på tal genom fallen vid Hessle och Ställdalen och genom tvisterna om det stora jernfyndet vid Ovifak, pläga många af våra tidningar i sin notisafdelning anföra, när en märkligare eldkula visat sig i den eller den trakten. Jag uppskattar antalet gånger, då uppträdandet af en större bolid i Sverige sålunda omtalats, till omkring 10 om året. Helt säkert når berättelse derom, att en af dessa, för de flesta så föga märkliga företeelser iakttagits i den eller den bygden, icke i ett fall bland fyra tidningarnas spalter. Om man ytterligare tager i betraktande, att eldmeteorer nästan endast kunna ses om natten och vid klart väder, och att vårt land har vidsträckta obygder, så synes det sannolikt, att ej ett fall bland tio

[1] Vid denna uppskattning har ej passadstoftet kunnat medtagas i räkningen, emedan det ännu är ovisst huru stor del af detsamma är af kosmiskt och huru stor del af rent terrestriskt ursprung.

verkligen upptecknas. I sådant fall skulle 100 större eldkulor årligen explodera öfver Sverige. Men Sverige upptager endast $\frac{1}{1150}$ af hela jordklotets areal, och intet ger anledning till den förmodan, att vi framför andra länder skulle vara lyckliggjorda med detta naturfenomen. Man kan således anslå antalet af de stora bolider, som årligen nedfalla i jordatmosferen, till minst 100,000. Att detta tal ej är för högt tilltaget synes af följande beräkning. Antalet invånare på jorden uppskattas till 1,200,000,000. Jag har frågat en mängd medelålders personer, om de sett någon eldkula, och nästan alltid fått till svar: ja, två eller tre särskilda gånger. Det torde derför ej vara för mycket att antaga, det i medeltal ett större eldklot visat sig för hvarannan menniska. Om man vidare antager, att medellifslängden utgör 30 år, och att hvarje eldklot varit sedt af 1,000 personer, så blir det antal stora eldklot, som årligen nedfalla på den bebodda delen af jorden, 20,000 — ett tal som torde motsvara 100,000 för hela jordytan[1]. Lågt uppskattadt skulle således genom boliderna minst 10 millioner tons kosmiska ämnen årligen tillföras vår jord. Jordklotet är 5 till 6 gånger tyngre än ett vattenklot af samma volym. Metern är en tio-milliondel af jordqvadraten, och en kubikmeter vatten väger en ton. Jordklotets vigt är således omkring sex milliarder billiarder [= 6000 $(\text{Million})^3$] tons. Förutsatt att jordklotet småningom bildats genom en årlig tillökning af endast tio millioner tons, så skulle sex hundra billiarder år åtgått för hopförandet af dess nuvarande massa. Visserligen är denna tidslängd ofattligt stor, men den är dock kanske ej större än den, som vore af nöden för bildandet af solen och planeterna genom afsvalning af en

[1] Just när denna uppsats lägges under pressen (februari 1883), omtalas eldmeteorer nästan dagligen i tidningarna. — Den outtröttlige observatorn M. COULVIER-GRAVIER såg från den 28 september 1841 till den 12 september 1853 ett hundra sextio åtta bolider, af hvilka omkring 20 sågos sönderspringa, och de flesta åtföljdes af ett släp (»traînée»).

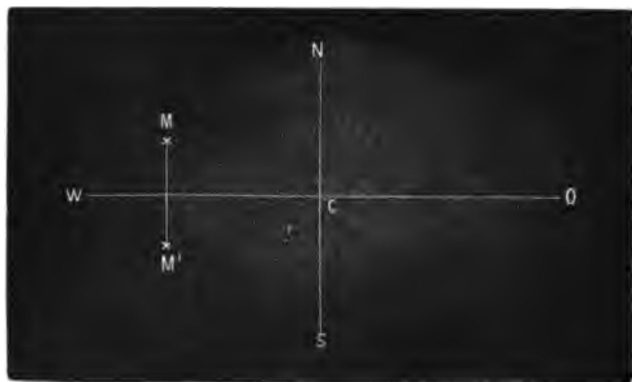
ytterligt starkt upphettad gasformig nebulosa; och åt lika stora tal pekar väl äfven geologien, då den för den sista dagen å det af djur och växter bebodda jordklotet anvisar en ålder af hundratusentals år. Tidslängden bör derför ej afskräcka, och ej bör forskaren vid uppskattning af de kosmiska tidsperiodernas längd ställa sig på barnets ståndpunkt, hvilket med handen vill gripa fatt i månens silfverglänsande skifva.

Det återstår ännu att se hvad astronomien, astro-fysiken och framför allt geologien hafva att säga rörande de här framhållna lärorna om uppkomsten af vårt solsystem. På de sista bladen i »Exposition du système du monde» (Oeuvres de Laplace, T. VI, Paris 1846, s. 470) framhåller den store tänkaren och matematikern, att man till utgångspunkt för en teori om uppkomsten af vårt solsystem — Laplace nyttjar orden: »pour remonter à la cause des mouvements primitifs du système planétaire» — har följande fem fenomen, för hvilka teorien bör lemna en otvungen förklaring: 1:o planeternas rörelse i samma riktning och ungefär samma plan kring solen; 2:o drabanternas rörelser i samma riktning som planeternas egen; 3:o dessa kroppars och solens rörelse kring sina axlar i samma riktning och ungefär samma plan som planeternas i solsystemet; 4:o planet- och drabantbanornas ringa excentricitet; och slutligen 5:o kometbanornas stora excentricitet och vexlande lutning mot ekliptikan. Sedan detta skrefs af Laplace, har man visserligen upptäckt, att det finnes medlemmar i vårt planetsystem (Urani och Neptuni månar och kanske Uranus sjelf) som visa, att »fenomenen» 2 och 3 ej äro giltiga för de aflägsnaste planeterna, men äfven för detta undantag har Faye lemnat en förklaring i enlighet med den Laplace'ska hypotesen[1].

[1] Närmare redogörelse härför lemnade professor Gyldén på K. Vetenskaps-akademiens högtidsdag den 30 mars 1881.

På alla de Laplace'ska fenomenen erhåller man en fullt tillfredsställande förklaring genom antagandet, att vårt solsystem ursprungligen utgjort en nebulosa, roterande kring en axel och bestående af isolerade, endast genom gravitationslagen på hvarandra verkande smådelar.

Om det kosmiska urmolnet i sin helhet icke hade någon roterande rörelse, så är det klart, att hvarje af dess smådelar skulle vibrera, eller ock *i olika riktningar* rotera kring dess centrum (*C*), ända till dess de stötte tillsamman med andra smådelar. För hvarje sådan stöt skulle en del af rörelsen förvandlas till värme och vibrationsamplituden minskas, tills slutligen hela molnets massa blefve förenad till en enda klump,



en sol utan några drabanter eller drabantringar. Annorlunda gestaltar sig deremot förhållandet, om molnet ursprungligen hade en rörelse kring en axel *N*—*S*. Om man i sådant fall tänker sig hvarje smådels (*M*) rörelse delad i tvenne komponenter, den ena parallel med eqvatorialplanet, den andra vinkelrät deremot, så skulle alla eller de flesta smådelar rotera kring *N*—*S i samma riktning*, och sannolikheten, att sammanstötning förekomme i den med eqvatorialplanet parallela riktningen, vore vida mindre, än för sammanstötning i riktningen af den andra komponenten. Den mot eqvatorialplanet vinkelräta rörelsen skulle derför först förvandlas till värme, och molnet med tiden omgestaltas till en platt skifva.

Äfven i denna skifva eller mycket platta ellipsoid skulle smådelarna hafva en mångfaldig rörelse, beroende dels på den samfälda rotationen kring den gemensamma axeln, dels på värme-vibrationer i alla möjliga riktningar. Äfven här måste derför ofta sammanstötning ega rum, hvarigenom verldsmolnets massa småningom hopade sig dels i en fast, flytande eller gasformig centralkropp, hvilken till följd af rörelsens omsättning i värme blefve starkt upphettad och sjelflysande, dels i mer eller mindre regelbundna planetringar, hvilka i sin tur sönderfölle i isolerade eterklot, från hvilka sedermera, genom en likartad metamorfos som hufvudmolnets, småningom planeterna och deras drabanter utbildades. Äfven härunder egde omsättning af rörelse till värme rum, hvilken dock till följd af samtidig värmeförlust genom utstrålning, icke behöfde försiggå i så stor skala, att planeten blefve glödande och sjelflysande. Möjligt är dock, att äfven detta tidtals inträffat. Vårt solsystem lemnar sjelf i Saturnus och dess ringar ett exempel på ett af utvecklingsstadierna i den metamorfos, jag här antydt. Sedan det bevisats, att Saturni ringar bestå, ej af en gasmassa, utan af isolerade kroppar, som med olika hastighet, i mån af afståndet från planeten, kretsa kring densamma, kan nämligen denna planet med sina ringar och små drabanter med än större skäl anföras som bevis för riktigheten af den här föreslagna modifikationen af den Kant-Laplace'ska hypotesen, än för denna hypotes i dess för det närvarande vanligen antagna form.

Det fans en tid, då astronomerna syntes benägna att antaga, att alla nebulosor, som syntes på himlahvalfvet, endast utgjordes af ofantligt långt aflägsna samlingar af tallösa fixstjernor. Sedermera har det dock med spektral-

analysens hjelp blifvit utredt, att en del himlakroppar verkligen utgöra kosmiska moln, bildade af ytterst förtunnade gas- eller etermassor. De äro spridda i alla trakter af himlahvalfvet och utbreda sig, oaktadt deras ringa skenbara storlek, öfver rymder ojemförligt större än det rum, vårt eget solsystem upptar. De vexla till storlek, ljusstyrka och gestalt i oändlighet. Från en till formen obestämd ljusslöja finnas alla öfvergångar till ringformiga moln, till dylika moln med ett ljusstarkare centrum, till ett ljuscentrum omgifvet af en svag ljusslöja o. s. v. Om man undantager de spiralformiga nebulosorna, för hvilkas gestalt den teoretiska mekaniken ännu knappast torde hafva någon tillfredsställande förklaring, ser man i dem påtagligen bilder af de olika utvecklingsstadier, som vårt eget solsystem enligt den Kant-Laplace'ska hypotesen skulle hafva undergått. Med allt skäl kan derför forskaren i dessa kosmiska molnmassors vexlande former se en på sjelfva himlahvalfvet tecknad bekräftelse på det resultat, till hvilket spekulationen kommit i afseende å vårt solsystems uppkomst. Men medan spektralanalysen å ena sidan visar, att en del af nebulosorna verkligen utgöras af ytterst förtunnade gas- eller, hvad jag här kallat, etermassor, så visar den å andra sidan, att de nebulos-spektra, som blifvit undersökta, öfverensstämma med spektra af gaser vid en ganska låg temperatur — en temperatur vid hvilken de på jordytan allmännast förekommande fasta ämnen icke kunna förgasas. I fall någon af de nebulosor, som blifvit närmare undersökta, verkligen utgör urtillståndet för ett solsystem af ungefär samma beskaffenhet som vårt, i fall der borta samma fysikaliska lagar gälla som på vårt jordklot, är det derför gifvet, att denna nebulosa ej kan bestå af en gasmassa, utan måste vara en samling af eterartadt fördelade, redan vid låg temperatur lysande gasatomer och fint fördelade, ej glödande och derför ej heller lysande fasta ämnen, ofta nog af samma fysikaliska

och kemiska beskaffenhet som de fasta ämnen, hvilka träffas i meteoriterna. Äfven isolerade molekyler af svårflygtiga ämnen, t. ex. jern och kisel, torde förekomma. Men dessa kunna ej anses såsom bevis för att nebulosan innehåller jern- och kiselgas, emedan jern- och kiselmolekylerna, då de kommit tillräckligt nära hvarandra, till följd af den jemförelsevis låga temperaturen kondenseras direkte till ett fast eller flytande ämne, utan att såsom mellanstadium hafva haft egenskaperna af en verklig gasart. För en riktig uppfattning af de kemiska problem, som stå i sammanhang med nebulos-teorien, torde det dessutom vara af vigt att påpeka, att t. ex. det i nebulosan ingående qväfvet, vätet o. s. v. icke kan anses som gasformigt, förr än dessa nebulosbeståndsdelars molekyler kommit så nära hvarandra, att de blifvit underkastade molekylarkrafternas inverkan, ett förhållande som först torde inträda i ett ganska långt fortskridet utvecklingsstadium af det kosmiska molnet. Det är vidare sannolikt, att en del af de oupplösbara nebulosor, som gifva kontinuerliga spektra, utgöras af glödande kosmiska dammassor, äfvensom att mörka nebulosor finnas, hvilka sålunda endast kunde upptäckas genom den inverkan de utöfva på bakom liggande fixstjernors ljus. Äfven spektralanalysen synes mig sålunda bekräfta riktigheten af den modifikation jag föreslagit i den Kant-Laplace'ska hypotesen.

Men huru vigtiga än astronomiens och astro-fysikens läror kunna vara för bedömande af den nu föreliggande frågan, måste dock dess rätta pröfvosten utgöras af en jemförelse mellan terrestriska bergarter och de fasta ämnen, hvilka som lemningar efter bolider eller stjernfall eller så-

som kosmiskt stoft nedfalla till vår jord. Beklagligen är vår kunskap om den sist anförda, sannolikt vigtigaste nederbörden ännu ytterst ofullständig. Man har, såsom af det föregående synes, tills vidare nödgats nöja sig med konstaterande af sjelfva faktum — om arten af det nedfallna stoftet hafva vi ännu icke någon säker kännedom. Ett par exempel visa detta på ett slående sätt. Om någon insamlar atmosferisk nederbörd, bestående af slaggartade stoftpartiklar, så tvekar knappast någon forskare att förklara dem vara af vulkaniskt ursprung. Den slagglika sten, som enligt ögonvittnens intyg nedföll från en eldkula, hvilken den 17 maj 1855 exploderade öfver Igast i Lifland, inregistreras sålunda i konseqvens härmed endast med tvekan bland meteorstenar. Det är dock tydligt, att hufvudmassan af stjernfallens och bolidernas fasta beståndsdelar måste som slaggstoft nedfalla till vår jord. Det på Grönlands inlandsis, på en höjd af tre tusen fot, långt från alla berg spridda stoftet anses som terrestriskt till följd af dess verkliga eller förmenta granitiska beståndsdelar, och dock ligger det, såsom jag redan förut påpekat, ingen osannolikhet deri, att, medan de ämnen, som med kometerna föras till vårt solsystem från trakter långt aflägsna i verldsrymden, företrädesvis innehålla talksilikater, det efter solens urnebulosa ännu qvarblifna stoft, som jordklotet under sin kretsning kring solen uppsamlar, företrädesvis innehåller samma beståndsdelar som de, hvilka bilda hufvudmassan i öfversta delen af den fasta jordskorpan, nämligen granitartade ämnen. Någon annan antydan härtill än kryokonitfyndet ega vi dock för det närvarande icke, och ej heller jag anser detta ämnes kosmiska ursprung ännu för bevisadt.

Vid en granskning af den nu föreliggande frågan från geologisk synpunkt nödgas man derför företrädesvis hålla sig till en jemförelse mellan terrestriska bergarter och

meteorstenar, hvarvid man dock bör erinra sig, att en stor del af meteorstenarna, enligt all sannolikhet, icke utgöra prof på urmaterien i vårt eget solsystem, utan på materien i rymder långt aflägsna och beherskade af andra solar än vår.

Medan de fleste fysici ännu voro eniga att förlöjliga och förkättra Chladnis lära om tillvaron af meteorstenar, förklarade den store geologen och mineralogen WERNER och den utmärkte mineralkännaren BOURNON, att Chladni dock kunde hafva rätt, ty meteorstenarna afveko till sina egenskaper fullständigt från alla kända terrestriska mineral. Detta utlåtande har sedermera endast undantagsvis blifvit jäfvadt, om ock från verldsalltet en öfverraskning då och då beredts meteoritkännaren — erinrande honom derom, att äfven den fullständigaste meteoritsamling endast ger oss ett svagt begrepp om den rikedom på ämnen af olika slag, som kosmos innehåller — och om det ock troligen mer än en gång händt honom att, på grund af likheten med jordiska mineral, förklara ögonvittnens intyg om stenars nedfallande för misstag.

I sjelfva verket rör man sig här på ett forskningsområde, der ytterlig varsamhet är af nöden. Det händer ofta, då en meteorsten nedfaller, att den sjelf tränger en eller annan fot ned i jorden och härvid kringkastar lösa jordstenar, hvilka af ögonvittnen uppsamlas såsom nedfallna från sjelfva eldklotet. Nästan alltid förefaller det genom en lätt förklarlig optisk villa, som om det eldklot, man ser ila fram öfver firmamentet, skulle nedfalla i närmaste skog eller på närmaste jord- eller bergshöjd, medan fallet i verkligheten eger rum hundratals kilometer längre bort. Man ilar till det förmodade fallstället, och om någon ovanligare, helst rostfärgad stenart der träffas, så anges den vara af meteoriskt ursprung. Misstaget kan specialisten i de flesta fall lätt upptäcka, men han utsätter sig härvid ofta för att begå fel i motsatt riktning.

Äfven med afseende härå torde några exempel vara lärorika. Den 15 januari 1824 nedföll sålunda vid Renazzo i Italien en meteorsten, af hvilken abbé RANZONI erhöll ett stycke, som af honom utdelades till åtskilliga europeiska museer. Renazzo-stenen är visserligen till sitt yttre utseende snarlik vissa af Italiens vulkaniska bergarter, men hvarje samlare af meteorstenar kan dock *numera* lätt igenkänna dess meteoriska natur. I Riksmusei samlingar förvaras ett prof från detta fall behörigen etiketteradt som meteorsten af Ranzoni. På etiketten har en bland den tidens utmärktaste och fördomsfriaste forskare i läran om meteoriter skrifvit: »Abbé Ranzoni egenhändigt, men enfaldigt.» — »Die Schwefelkiese von Sterlitamak (westlich vom Uralgebirge), die das Innere von Hagelkörnern sollen gebildet haben, gehören zu den Mythen der Meteorologie», säger VON HUMBOLDT (Kosmos, I s. 136). Dock intygade hundratals personer iakttagelsens riktighet[1], och de s. k. svafvelkiserna utmärka sig genom en så egendomlig, från kända ryska mineral afvikande prägel, att en forskare numera, sedan vi lärt oss, att mycket märkligare saker nedfallit från verldsalltet, knappast kan i frågan uttala sig med samma säkerhet som Kosmos' store författare. När Berzelius i meteorstenen, som nedföll den 15 mars 1806 vid Alais, upptäckte salter lösliga i vatten, ammoniak och organiska ämnen — allt upptäckter, som, rätt tolkade, naturligtvis äro af omätlig betydelse för kosmologien — vågade han ej antaga, att dessa ämnen verkligen ursprungligen tillhört meteorstenen[2]. Först långt derefter blef tillvaron

[1] G. ROSE, Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere, B. II s. 202. — Namnet svafvelkis är här oriktigt. Sterlitamak-stenarna utgöras af jernoxidhydrat, utan spår till metalliskt jern eller nickel. Deras egendomliga form anger, att de möjligen utgjort pseudomorfoser af speerkis. Efter att hafva omsorgsfullt analyserat dessa »hagelstenar», ansåg äfven Berzelius dem vara af terrestriskt ursprung.

[2] Det första fall af en meteorsten, tydligen tillhörande kolmeteoriternas grupp, d. v. s. innehållande kol, kolväten och sublimerbara ämnen, inträffade den 28 maj 1677 vid Emsdorf i Sachsen. Den blef i enlighet med vetenskapens då

af dylika ämnen i meteoriter till fullo bekräftad genom Wöhlers och Harris' undersökning af de meteorstenar, som nedföllo den 13 oktober 1838 vid Cold-Bokkeveld i Södra Afrika och den 15 april 1857 vid Kaba i Ungern, och genom undersökning af de stenar, som nedföllo vid Orgueil i Frankrike den 14 maj 1864. Några prof från det senare fallet förvaras i Riksmusei samlingar inblåsta i glasrör. På dessa rörs inre yta hafva småningom hvita kristallnålar afsatt sig. Troligen härröra dessa af ett ammoniaksalt, som sublimerat bort från meteorstenen. Möjligheten häraf skulle helt säkert hvarje forskare för några årtionden tillbaka hafva förnekat.

Att rent svafvel någon gång nedfaller från eldklot, kan numera knappast betviflas efter professor Webskys undersökning af det brinnande ämne, som nedföll den 17 juni 1873 8$^{t.}$ 46$^{m.}$ e. m. vid byn Proschwitz i Böhmen från ett praktfullt och väl observeradt eldklot, och som af byfolket släcktes genom trampning på elden[1]. Omständigheter tala till och med derför, att de gamla berättelserna om nedfallandet af gelatinösa meteoriska ämnen ej alltid äro diktade eller beroende på misstag, om ock vetenskapsmannen för det närvarande står fullkomligt svars-

varande ståndpunkt undersökt af Chr. Ad. Balduin. Man kan af beskrifningen på de talrika kemiska prof, som gjordes med stenen från Emsdorf, se, att denna var närbeslägtad med meteorstenarna från Alais och Orgueil (Balduin: »Venus aurea in forma chrysocallae fossilis cum fulmine coelitus delapsa» i Miscellanea curiosa Acad. Nat. curiosorum, Vratislaviae & Bregae 1678, s. 247). Det förtjenar påpekas, att Berzelius i meteorstenen från Alais trodde sig finna spår till en substans, som till sina kemiska reaktioner afviker från terrestriska ämnen. Denna vink af Berzelius tyckes ej af senare forskare hafva blifvit beaktad. Det borde dock numera vara lätt att med spektral-analysens hjelp antingen bekräfta eller vederlägga denna märkliga uppgift af en forskare, oöfverträffad i analytiskt skarpsinne och i varsamhet att af sina försök draga oberättigade slutsatser.

[1] W. Flight, A chapter in the history of meteorites (Geolog. Mag. 1875, s. 258). — De flesta s. k. svafvelregn bestå dock endast af gult frömjöl från åtskilliga slag af växter, hvilket vinden fört med sig från långt aflägsna trakter.

lös inför frågan hvad dessa kosmiska gelatiner verkligen äro [1].

Men om ock de ämnen, som från verldsalltet nedfalla till vår jord, i allmänhet utmärkas genom mineralogiska egenskaper, som betydligt afvika från terrestriska ämnens, så har man i dem hittills icke med säkerhet upptäckt något enda enkelt ämne, som icke tillika förekommer på vårt jordklot; den kemiska sammansättningen är, i synnerhet då

[1] Det vigtigaste af hvad man känner i denna märkliga fråga har på ett fördomsfritt sätt, men tillika med behörig kritik, blifvit sammanstäldt af professor GALLE i en afhandling: »Ueber den gegenwärtigen Stand der Untersuchungen über die gelatinösen sogenannten Sternschnuppen-Substanzen (Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterlandische Cultur; Abtheil. für Naturwissenschaften und Medicin, 1868—69, Breslau 1869). — Ur denna uppsats må följande anföras:

De flesta hithörande substanser utgöras af stora gelatinösa klumpar, som vid fuktig väderlek träffas ute på marken och härröra af starkt utsvällda halfförruttnade animaliska membraner, af hvilka en del, i synnerhet ovarierna hos grodor, ega egenskapen att vid beröring med vatten utväxa till flere hundra gånger sin ursprungliga volym. Folktron anser dem härröra af stjernfall. Deras rätta natur angafs redan för två hundra år tillbaka af den engelske forskaren MERRET, som i sitt, för den tid då det skrefs mycket förtjenstfulla arbete »Pivax rerum naturalium Britannicarum», London 1667, s. 219, säger: »Draco, stella cadens est substantia quædam alba et glutinosa... quam nostrates star falln nuncupant, creduntque multi originem suam debere stellæ cadenti hujusque materiam esse, sed Regiæ Societati palam ostendi, solummodo oriri ex intestiuis ranarum a corvis in unum locum congestis, quod alii ejusdem Societatis viri præstantissimi postea confirmarunt.» Dessa ämnen hafva således intet att skaffa med meteorer. Men dessutom uppräknar Galle 24 fall, då trovärdiga personer verkligen iakttagit nedfallande af gelatinösa ämnen, hvilka tyckas hafva helt annat ursprung och helt andra egenskaper än de föregående. Dessa ämnen hafva nedfallit med eldfenomen (bolider eller stjernfall); de hafva oftast haft en ytterst skarp lukt, liknande lukten af svafvellefver, af brinnande svafvel eller fosfor; de hafva strax efter nedfallandet varit kalla, samt bibehållit sin gelatinösa konsistens ännu betydligt under fryspunkten; efter tillvaratagandet hafva de hastigt helt och hållet förduustat, vanligen endast efterlemnande ett obetydligt grått pulver. Galle slutar sin uppsats med den förklaringen, att forskaren, i fall han vill undgå att fullständigt förneka en mängd fordomsfria och trovärdiga ögonvittnens intyg, nödgas antaga, det dessa gelatinösa kroppar, eller åtminstone substraten till dem, äro af kosmiskt ursprung. Det synes mig dock, att intet af de fall Galle anför är fullt bevisande, och beklagligen har ingen kemist blifvit i tillfälle att analysera något af dessa ämnen. Något fynd af stjernfallsslem i Sverige finnes ej omtaladt i någon af de uppsatser rörande hithörande frågor, som jag känner. Ett dylikt fynd i norden, vintertiden och på snöklädd mark, skulle vara för vetenskapen af mycket stort intresse.

man ej gör afseende på det i meteoriten ingående jernets större eller mindre oxidationsgrad, snarlik sammansättningen af en mängd terrestriska bergarter, och de flesta i meteorstenar förekommande mineral äro fullt öfverensstämmande med terrestriska stenarter. Härvid måste dock den af mig redan förut anförda omständighet behörigen framhållas, nämligen att meteorstenarna, så väl jernmassorna som kondriterna och kolmeteoriterna, i de allra flesta fall tydligen utgöra damkonglomerat från verldsalltet och icke bergartsfragment från en f. d. planet.

Visserligen hafva åtskilliga forskare för denna senare åsigt anfört, att »gångar» förekomma i meteorstenarna, men allt hvad som framdragits såsom exempel härpå, t. ex. de svarta, ofta hvad bergsmannen kallar *förkastade* ådror, som genomkorsa den meteorsten, som nedföll den 10 februari 1853 vid Girgenti, utgöres endast af sprickor i stenen, hvilka antingen impregnerats med svart smältskorpa, eller blifvit svartfärgade derigenom, att tvenne delar af stenen efter dessa sprickor glidit så häftigt mot hvarandra, att glidytan smält och antagit samma färg som smältskorpan på stenens yta. De mörkfärgade gångarna i stenarna från Orvinio och Ställdalen hafva åter samma sammansättning som stenarnas ljusare beståndsdelar och hafva derför förmodligen uppkommit genom en ojemn uppvärmning under meteorens bana i jordatmosferen. Härmed vill jag dock ingalunda förneka, att äfven fragment af förstörda himlakroppar kunna hafva nedfallit, men något säkert och påtagligt exempel härpå kan meteoritsamlaren ännu ej uppvisa.

Geologien lärer oss, att jordklotet består af:

1. En inre, för forskaren oåtkomlig kärna, som dock enligt all sannolikhet utgöres af metalliskt jern. Härför

talar bland annat jordklotets specifika vigt (omkring 6,0), hvilken betydligt öfverstiger specifika vigten af bergarterna på jordytan och närmar sig jernets, inom gränserna för det tryck, som forskaren med sina instrument kan åstadkomma. Om den sammantrycknings-koefficient, som blifvit inom dessa gränser bestämd, äfven skulle vara gällande intill det ofantliga tryck, för hvilket jordmassan i det inre är utsatt, så blefve det visserligen nödvändigt att antaga, det jordens inre bestode af ämnen, ej tyngre, utan lättare än sjelfva bergarterna på jordytan, men sannolikt är, att ett täthetsmaximum förefinnes för alla fasta och flytande kroppar, som endast med några få procent afviker från tätheten vid vanligt tryck, och öfver hvilket intet tryck förmår sammanpressa kroppen, samt att således jordklotets specifika vigt verkligen anger, att jern i metallisk form utgör dess kärna. Äfven jordklotets magnetiska egenskaper tala härför, under förutsättning att man förnekar den ytterligt höga temperatur, som plutonisterna vilja tillskrifva jordens inre.

2. Starkt kiselhaltiga bergarter, dels massformiga såsom granit och syenit, dels lagrade såsom gneis och glimmerskiffer.

3. Sedimentära bergarter af mångahanda slag, uppkomna genom afsättning från vatten och luft, af det material, som erhållits vid den mekaniska söndergrusning och kemiska upplösning förut befintliga bergarter varit underkastade.

4. Plutoniska bergarter, kristalliniska som graniterna, men mindre kiselrika än dessa och mer jernhaltiga.

5. Vulkaniska bergarter.

6. Lösa jordlager.

7. Vatten.

8. Luft.

Den första af dessa beståndsdelar har sin fulla motsvarighet i jernmeteoriterna, och vare sig man antager, att

jordklotet i sin helhet förut varit i glödande smält tillstånd, eller påstår att det småningom hopaggregerats, möter förklaringen af en dylik jordkärnas uppkomst ingen svårighet. Anhängarne af ultra-plutonismens läror borde kanske dock finna det något besynnerligt, att jordklotets mest öfvervägande och lättsmältaste beståndsdel aldrig förekommer i gångform, icke ens i våra äldsta sedimentära bergarter.

Deremot hafva geologer af de mest olika skolor haft mycken svårighet att utreda uppkomstsättet af de bergarter, som tillhöra den andra af dessa afdelningar, nämligen de granitiska bergarterna. Under plutonismens första tidskifte ansågo de flesta geologer gneiserna och glimmerskiffrarna såsom lemningar af den första stelnade jordskorpan och graniterna såsom lavaströmmar från de våldsamma eruptioner af den inre smälta massan, som genombrutit denna tunna stelnade skorpa. En eller annan geolog lärer ännu hylla denna för dilettanten anslående åsigt, men de flesta äro väl numera ense derom, att de lagrade, kristalliniska, qvartsförande bergarterna äro rent sedimentära, ehuru de efteråt blifvit så starkt förändrade eller metamorfoserade, att deras ursprungliga sammansättning oftast är omöjlig att utreda, och att de försteningar, som i dem förekommit, oftast blifvit till oigenkänlighet förstörda. Deremot äro ytterst olika åsigter gällande rörande de massformiga graniternas förhållande till gneiser och glimmerskiffrar. Medan en del geologer vilja anse dem rent eruptiva, d. v. s. att de i glödande smält form frambrutit från jordens inre, anse andra detta vara oförenligt, *dels* med den ordning, i hvilken granitens olika beståndsdelar utkristalliserat, i det att de mest lättsmälta beståndsdelarna, glimmern och feltspaten, först utkristalliserat, och derefter den svårsmälta qvartsen; *dels* med den i graniten ingående qvartsens specifika vigt (2,75), hvilken är lika stor som specifika vigten af qvarts bildad på våta vägen, men betydligt större än specifika vigten af

qvarts, som varit underkastad smältning (sp. v. 2,3); *dels* dermed, att korn af jernoxid och till och med kolsyrad kalk[1] finnas insprängda i den jernfria kiselsyran (om dessa bildat en smältmassa hade ovilkorligen jern- och kalksilikater bort bildas); samt slutligen med qvartsens halt af mekaniskt insprängdt vatten o. s. v. Men äfven för antagandet, att all granit bildats på våta vägen, möta stora svårigheter. Med detta antagande har man bland annat svårt att förklara, att graniten i verkliga gångar genomkorsar åtskilliga lagrade bergarter. Närmast torde man komma sanningen genom antagandet, att en del graniter verkligen äro sedimentära och bildats på samma sätt och i sammanhang med de dem närbeslägtade gneislagren, medan deremot andra utkristalliserat ur en uppvärmd, men ingalunda glödande smält massa, hvilken till en början innehållit alkalihaltiga lerjordssilikater, fri kiselsyra och surt (kolsyradt?) vatten, och ur hvilken, under förloppet af en lång följd af geologiska tidskiften, glimmer, feltspat och till slut fri kiselsyra urskilt sig. Denna massa har någon gång genombrutit ofvan liggande lager och bildat de gångar af granit[2] och de granitmassiver, som plutonisterna så ofta anföra som stöd för sina läror.

I fall kryokoniten icke är af kosmiskt ursprung, så känner man ej några så kiselrika samt på jern och talkjord fattiga, från kosmos nedfallna ämnen som våra vanliga graniter, och hittills har man knappast i någon meteorsten

[1] Förekomsten af kalcit såsom en beståndsdel i granit upptäcktes först af H. v. Post och O. Gumælius. Sedermera har denna vigtiga fråga blifvit föremål för en utförlig undersökning af A. E. Törnebohm, som visat, att kalcit utgör en allmän accessorisk, men ursprunglig, d. v. s. ej genom vittring tillkommen, beståndsdel i en stor del af våra graniter (Törnebohm, Om kalcithalt i graniter; Öfversigt af Vet. Akad. Förhandl. 1881, N:o 10, s. 15).

[2] D. v. s. de verkliga granitgångarna, ej pegmatit-ådror. De försök, som gjorts att förklara äfven dessa senare såsom eruptiva bildningar, behöfva väl numera knappast vederläggas.

funnit fri kiselsyra i form af vanlig qvarts[1]. Men om man betänker, huru ofullständig vår kunskap ännu är, framför allt i fråga om den för vårt jordklots daning kanske vigtigaste kosmiska nederbörden, nämligen den af stoftformiga ämnen, och huru vexlande den kemiska sammansättningen är redan för det jemförelsevis ringa antal meteoriter, som blifvit åtminstone nödtorfteligen kemiskt undersökta, samt att man i meteoriterna ofta finner mineral snarlika några af granitens beståndsdelar, så synes det antagandet icke synnerligen vågadt, att sedan jordklotets metalliska kärna en gång afsatt sig, nedföllo till denna hufvudsakligen kiselrika och jernfattiga meteorstenar, hvilka jemte det förmodligen sura och starkt salthaltiga vatten, som nu började

[1] I det meteorjern, som 1861 träffades vid Breitenbach i Böhmen, fann MASKELYN ett mineral af kemiskt samma sammansättning som qvarts, men kristalliserande, ej i hexagonala, utan i rombiska systemet. Det skiljer sig dessutom från qvarts genom en ringare hårdhet och specifik vigt. Man känner således för det närvarande fem olika former af detta för vårt jordklot så utomordentligt vigtiga ämne, nämligen:

a) Qvarts som uppkommit genom kristallisation på våta vägen. Hexagonal. Specifik vigt 2,75.

b) Tridymit, som, att döma af dess förekomstsätt på blåsrum i vulkaniska bergarter, sannolikt uppkommit genom sublimation. Hexagonal. Specifik vigt 2,28 ... 2,3.

c) Asmanit, endast träffad i meteorstenar och derför äfven uppkallad med ett namn härledt af sanskritordet *As'man* = åskvigg. Rombisk? Specifik vigt 2,245.

d) Kiselsyra, bildad genom utfällning på våta vägen, oftast något vattenhaltig. Amorf. Specifik vigt 2,0 till 2,2.

e) Kiselsyra erhållen genom smältning. Vattenfri. Amorf. Specifik vigt 2,3.

Det är tydligen alldeles oberättigadt att, såsom några forskare gjort, på grund af den snarlika specifika vigten sammanföra grupperna c och e. Lika oberättigad är den häraf dragna slutsatsen, att det Breitenbachska meteorjernet någon gång skulle varit i glödande smält form, ett antagande som naturligtvis är alldeles oförenligt dermed, att samma kemiska lagar skulle hafva gält på det ställe, der det ifrågavarande meteorjernet smälte, som på ytan af vår jord.

Om deremot, såsom andra forskare sökt visa, tridymiten och asmaniten utgöra samma mineral, så skulle detta förhållande få en enkel förklaring i den omständigheten, att båda dessa arter af kristalliserad kiselsyra bildats på ungefär samma sätt — den förra genom utkristallisering ur siliciumhaltiga gaser, den senare genom utkristallisering ur ett kiselsyrehaltigt kosmiskt etermoln.

samlas på jordytan, bildade den granitmassa, hvarom ofvanför talats. Äfven kolhaltiga ämnen af det slag, som träffats i meteorstenarna från Alais, Kaba, Orgueil o. s. v., måtte hafva nedfallit, ty en ringa mängd af organiska ämnen[1] träffas ofta i granitformationen, och man träffar till och med verkliga försteningar redan i denna tidsperiods aflagringar.

»Urformationen», graniterna och gneiserna, täckas ofta af sedimentära bergarter af en mycket vexlande beskaffenhet och afsatta under vidt skilda tidskiften. Det lider intet tvifvel att ej hufvudmaterialet till dem lemnats genom mekanisk eller kemisk sönderdelning af förut befintliga bergarter. Äfven här torde dock en del af materialet vara af kosmiskt ursprung, såsom synes framgå af den rikedom på talk, som plötsligt uppträder i vissa bestämda horisonter af den sedimentära lagerserien.

[1] En obetydlig qvantitet organiska ämnen träffas i många, kanske de allra flesta silikater. Den rökfärgade qvartsens mörka, rosenqvartsens ljusröda, ortoklasens lökgröna eller köttröda, smaragdens smaragdgröna färger härröra af färgämnen, sammansatta efter den organiska kemiens lagar. Åtskilliga granitartade bergarter innehålla så väl kol (grafit) som kolrika bituminösa ämnen, sannolikt äfven flytande kolväten, som af mikroskopisterna ansetts för liqvid kolsyra; det vid hithörande bergarters upphettning bortgående vattnet har nästan alltid en vidbränd lukt och smak m. m. Hittills har denna förekomst af organiska ämnen i de kristalliniska bergarterna föga beaktats, helt säkert under antagande, att man här har att göra med ett ringa infiltrationsfenomen. Detta kan dock så mycket mindre vara förhållandet, *som denna bibeståndsdel i våra kristalliniska bergarter antagligen bildar hufvudmassan af organiska ämnen i jordklotets ytlager.* Antager man t. ex., att jordkärnans hölje af kristalliniska silikater vore endast 10,000 meter, och att dessa bergarters halt af organiska ämnen endast skulle utgöra $\frac{1}{100}$ proc., så blefve dock, om dessa lager vore samlade i en enda bädd på jordytan, detta lager öfver en meter mäktigt. Deremot torde de organiska ämnena i de sedimentära lagrens kolbäddar, i lefvande djur och växter, jemnt utbredda, väl knappast bilda ett lager af en hundradels meter. Härvid måste jag likväl anmärka, att den af mig gjorda uppskattningen är, i brist på verkliga analytiska data och till följd af vår obekantskap med granitformationens mäktighet, alldeles godtycklig.

Talksilikater synas framför andra vara rika på organiska ämnen, ett förhållande som förtjenar att beaktas med afseende på den stora rol dessa silikater spela i sammansättningen af en betydlig del af de kosmiska stenarter, som hittills blifvit undersökta.

De sedimentära, försteningsförande bergarterna mellanlagras ofta af mäktiga plutoniska bäddar, hvilka utbreda sig nästan utan afbrott öfver tusentals qvadrat-kilometer, oftast lika regelbundet som någon från vatten afsatt bergart. Föga tvifvel synes mig förefinnas rörande dessa bäddars ursprung.

Medan man bland ämnen, som ögonvittnen sett nedfalla till jordytan, aldrig träffat några stenarter, hvilka till sin kemiska sammansättning fullt öfverensstämma med de terrestriska graniterna, så eger deremot en så påfallande likhet rum mellan åtskilliga stenmeteoriter och plutoniska bergarter, att det ej finnes en sannolikhet bland tusen, att detta skulle bero på en ren tillfällighet. Denna öfverensstämmelse har redan länge sedan blifvit framhållen af många framstående forskare. Sålunda säger RAMMELSBERG, som inlagt så mycken förtjenst om utredandet af meteorstenarnas kemiska och mineralogiska sammansättning, att den meteorsten, som den 15 juni 1821 nedföll vid Juvinas i Frankrike, består af augit och anortit i samma förhållande som i lava från Thjorsa på Island, att meteorstenarna från Chantonnais i Frankrike (nedf. den 5 augusti 1812), Blansko i Mähren (nedf. den 25 november 1833), Utrecht (nedf. den 2 juni 1843) hafva samma sammansättning som åtskilliga lava-arter från Etna och Stromboli. Ja, en tellurisk bergart, eukrit, hvilken förekommer t. ex. på Rådmansön i Roslagen och utgör en blandning af anortit och augit, har man först upptäckt i meteorstenar. Samma förhållande har sedermera framhållits af andra forskare, såsom DAUBRÉE, LAWRENCE SMITH [1] m. fl. Men i stället att häraf draga den slutsatsen, att meteoriterna sjelfva utgöra fragment af en söndersprungen planet, eller att de blifvit utkastade från vulkaner på månen, läror hvilka, såsom

[1] Jemför DAUBRÉE, Etudes synthétiques de géologie expérimentale, Paris 1879, s. 499; LAWRENCE SMITH, Mineralogy and chemistry: original researches, Louisville 1873, s. 287.

jag förut visat, föga öfverensstämma med meteoriternas egendomliga struktur, synas mig dessa förhållanden vara ett direkt bevis för de plutoniska bergarternas meteoriska ursprung. Härvid torde det hafva tillgått på så sätt, att materialet till bergarterna i form af meteoriter eller meteoriskt stoft nedfallit till jorden, att detta i enlighet med den benägenhet, som så starkt framträder hos de flesta, kanske alla meteoriter, vid beröring med atmosferilierna sönderfallit till en temligen homogen massa, hvilken antingen direkte åter tillhårdnat och metamorfoserats till en kristallinisk bergart[1] af ungefär samma kemiska sammansättning som meteoriterna, men med helt annan struktur, eller ock att de nedfallna kosmiska ämnena på ställen, der de hopat sig i mycket stora massor samt i tidernas längd blifvit täckta af andra aflagringar, långt efter nedfallandet till jordytan tagit värme och bildat dels uppvärmda, starkt vattenhaltiga, halfflytande massor, dels verkliga glödhärdar i jordens inre. Från dessa hafva sedermera eruptioner egt rum, antingen endast *plutoniska*, då den uppvärmda eller glödande massan utbredt sig i sprickor till angränsande bergarter och gifvit upphof till gångar af basalt, gabbro, trachyt o. s. v., eller *vulkaniska*, då den uppvärmda eller glödande massan som vulkaniskt slam, som »*moja*» eller som smält lava frambrutit

[1] Många skäl tala derför, att, i likhet med de förändringar i afseende å molekylarsammansättningen, som ega rum vid monoklint svafvel, vid röd qvicksilfver-jodid, länge begagnade jernvägsaxlar o. s. v., *en långsam omflyttning af molekylerna kan ega rum äfven i det inre af en fast massa, utan medverkan af vatten eller gaser, men sannolikt under inverkan af elektromagnetiska strömmar i jordens ytlager*. Genom detta antagande kan man förklara, att en tät bergart under tidernas längd omsättes till en kristallinisk kornig, att egna mineral ofta urskilja sig längs kontaktytan mellan tvenne olika bergartspartier eller längs en lossna i berget, det af mineralsamlare väl kända faktum, att de bäst kristalliserade mineralen förekomma närmast jordytan, möjligheten af pegmatitgångars urskilning från den öfriga bergmassan, möjligheten deraf, att fullt utbildade kristaller träffas jemnt insprängda i sedimentära bergarter, t. ex. oktaëdrar af magnetisk jernmalm, romboëdrar af kalcit, dodekaëdrar af granat, kuber af svafvelkis, m. m. i lager af skiffer och kalksten.

till jordytan och der åstadkommit de vulkanfenomen, som förledt geologerna att antaga, det hela jordklotets inre skulle utgöras af en enda ofantlig smälthärd. De gabbro-massor, som ofta mellanlagra eller såsom gångar genomkorsa graniten och gneisen, visa, att en del af materialet till de egentliga plutoniska bergarterna hopat sig på jordytan, redan innan graniten bildades. Hufvudmassan af hithörande bergarter härrör dock sannolikt från vida senare tidskiften, och bildar de mäktiga plutoniska bäddar, hvilka, lika regelbundet som någonsin en sedimentär bergart och till sin karakter vida skilda från verkliga lavaströmmar, mellanlagra sedimentära, försteningsförande lager allt från den kambriska tiden till tertiärtiden. Det är till och med möjligt att dylika lager, d. v. s. lager, som hufvudsakligast bestå af kosmiska sediment och hafva en sammansättning snarlik de yngre basalternas, fortfarande hopas på vissa ställen af oceanens botten.

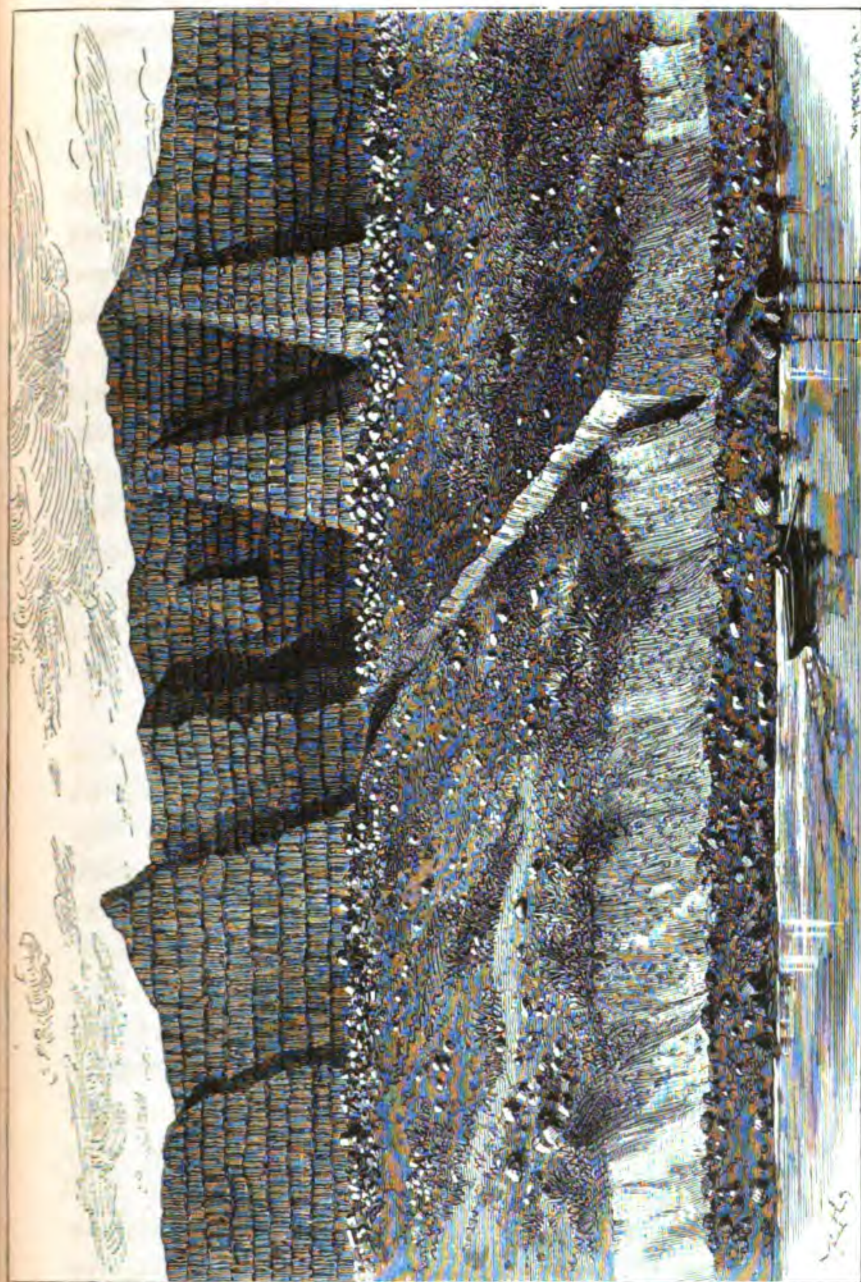
Ett synnerligen vigtigt bevis derför, att det finnes bäddar af plutoniska bergarter, hvilka äro af kosmiskt ursprung, lemnar det mycket omtvistade jernfyndet vid Ovifak i Grönland. Jag nödgas derför här något utförligare redogöra för detsamma.

Man kände af gammalt, att nordvestkusten af Grönland, liksom vissa delar af Mexiko och Förenta Staterna, var mycket rik på gediget jern [1], hvilket genom sin

[1] Att vissa delar af Amerika äro så ofantligt rika på klumpar af metalliskt nickeljern, beror helt säkert till en del derpå, att infödingarna i dessa länder endast en kort tid känt jernets bruk, och att nyodlaren der framgår öfver mark, hvilken aldrig förut rörts af åkerbruksredskap. Mer än ett nordamerikanskt meteorjern har derför ock bokstafligen blifvit af plogbillen bragt fram i dagens ljus. Förvånande är det dock, att intet enda meteorjernblock blifvit funnet i Sverige, Norge, Danmark eller Finland. Skulle detta bero derpå, att alla tertiära lager hos oss saknas, sannolikt emedan de under glacialtiden blifvit söndergrusade och bortsköljda? I så fall hade man här en ej ovigtig antydan derom, att hufvudmassan af meteorjernblocken nedfallit just under den tid, då de grönländska basaltlagren afsattes.

nickelhalt samt blockens form och förekomstsätt antagligen var af meteoriskt ursprung. Sålunda omtalade några eskimåer, som påträffades under Ross' första polarexpedition 1818, för Edv. Sabine, att de erhållit det jern de använde till sina redskap från tvenne stora metallstenar, som funnos på Savilik-kullarna nära Kap York (Lat. 76° 10′, long. 64° $^3/_4$ vest från Greenw.). Från dessa stenar lösslogos smärre stycken, hvilka derpå hamrades platta mellan två stenar och infattades i skaft af ben till knifvar. Jernet var, enligt infödingarnes uttryckliga förklaring, eskimå-jern, icke danskt eller engelskt jern. Uppgiften blef efter expeditionens hemkomst bekräftad genom en analys, som visade, att detta jern höll 3 proc. nickel. Sjelfva fyndstället har beklagligen ej blifvit närmare undersökt, oaktadt många polarexpeditioner sedan Ross' tid farit förbi stället, men eskimåernas beskrifning visar tydligen, att jernförekomsten vid Kap York fullkomligt öfverensstämmer med förekomsten vid Ovifak.

År 1847 erhöll den om Grönlands naturhistoria så högt förtjente H. Rink af grönländarne vid Niakornak en klump af nickeljern, vägande 9,7 kg., som de sade sig hafva funnit på en närbelägen, af rullstenar betäckt slätt. Några år derpå träffade kolonibestyraren Rudolph ett stycke jern, vägande 11,85 kg., bland ballast insamlad vid Fortunebay, och Rink ytterligare vid Fiskernæsset i Sydgrönland ett litet stycke metalliskt jern, som ej blifvit närmare beskrifvet, men som, efter hvad jag vid hastigt påseende trott mig finna, snarare tillhör öfvergångsformerna mellan sten- och jernmeteoriter, än de rena jernmeteoriterna. Till dessa jernfynd kommer, utom fyndet vid Ovifak, för hvilket nedanför redogöres, fyndet af ett mindre jernblock, som dr Öberg, en af deltagarne i min grönlandsfärd 1870, erhöll af dr Pfaff, och hvil-



Fyndstället för jernblocken vid Ovifak.

Teckning af TH. NORDSTRÖM 1870.

ket tyckes hafva blifvit funnet i trakten af Jakobshavn.[1]

Under min resa till Grönland 1870 företog jag, åtföljd af ett antal eskimåer, äfven en utfärd till det ställe, Fortunebay på Disko-ön, från hvilket det Rudolphska jernblocket förmodades stamma. Hela den stora Disko-ön består af mäktiga, mycket regelmessigt och nästan vågrätt lagrade basaltbäddar, vexlande med tertiära sandlager och nederst hvilande på gneis, hvilken flerstädes skjuter fram i dagen vid strandklipporna. Vid framkomsten gaf jag åt eskimåerna order att efterleta några tunga, runda, rostbruna stenar, som jag med säkerhet visste skulle träffas på stället. Det var dock förgäfves. Några meteorjernblock träffades denna gång icke, men innan jag lemnade stället, upprepade jag ännu en gång för mina följeslagare, att jernbitar af den beskaffenhet jag angifvit ovilkorligen måste förekomma någonstädes i trakten, och jag utlofvade en rik belöning, om de till min återkomst om hösten funnit rätt på hvad jag sökte. Då jag jemte min följeslagare, dr Th. Nordström, de sista dagarna af augusti återkom från Omenak, mötte jag genast vid landstigningen några af eskimåerna, hvilka under lifliga åtbörder meddelade, att de ändtligen funnit de stenar, jag för dem beskrifvit. Ett mindre prof förevisades, hvilket verkligen bekräftade uppgiften. Jag afreste genast till fyndstället. Detta var beläget 19′ VNV från Godhavn, på en för sydliga vindar alldeles öppen och under ringa sjögång otillgänglig kuststräcka. Jag seglade, gynnad af godt väder, genast till stället, och

[1] Man har således i Grönland på en kuststräcka af inemot 2,000 kilom. gjort fem fynd af nickeljernklumpar. Mycket betydliga delar af denna kuststräcka hafva, sedan uppmärksamheten blifvit fäst på dessa naturföremål, aldrig blifvit besökta af menniskor, och det inre af kustlandet är istäckt. Den areal, på hvilken dessa jernblock varit spridda, kan derför ej uppskattas till mer än 20,000 qvadratkilom. eller omkring en femtiondedel af de skandinaviska ländernas, och i dessa hafva några dylika jernklumpar, så vidt man vet, aldrig träffats.

sjelfva den sten, vid hvilken jag lade till, utgjordes af det största hittills kända meteorjernblock. Dessutom träffades i trakten tvenne stora och en mängd mindre jernblock, spridda öfver en areal af några tiotal qvadratfamnar i granskapet af den stora stenen.

Endast de mindre stenarna kunde genast medtagas i min hvalbåt, men följande år utsände svenska staten en expedition, under befäl af friherre Fr. W. v. Otter, för att afhemta äfven de stora blocken. Såsom geologer medföljde på denna expedition dr G. Nauckhoff och dr K. J. V. Steenstrup. Af dessa block förvaras nu det största i riksmuseet i Stockholm, det andra i Kjöbenhavn, det tredje i Helsingfors, det fjerde i museet i Göteborg, hvarjemte mindre stycken blifvit utdelade till meteoritsamlingarna i British Museum, Paris, Wien o. s. v.[1]

Stenarna lågo, såsom vidstående tafla utvisar, mellan ebb och flod, bland runda basalt-, gneis- och granitblock, vid foten af ett ofantligt basaltras, från hvilket högre upp Ovifak-fjellets nästan tvärbranta, horisontelt lagrade basaltbäddar framskjuta. Sexton meter från den största stenen sköt en fotshög basaltrygg upp ur gruset. Denna kunde följas på en sträcka af fyra meter, och parallelt med denna, men något närmare stranden löpte en annan likadan rygg, äfvenledes omkring fyra meter lång. Dessa basaltryggar,

[1] Ett för mig i denna stund oförklarligt förhållande är, att, ehuru jag 1870 i min båt medtog *samtliga* vid fyndstället påträffade mindre block, och oaktadt jag, innan jag lemnade stället, lät mina skarpögda eskimåer noga genomleta terrängen, med löfte om en sjömanströja för hvarje ytterligare funnet jernblock, så träffade dock 1871 års expedition i granskapet af den stora stenen ytterligare ett stort antal block vägande 2 centner eller derunder, af hvilka en del lågo bland gruset i dagytan. De hade 1870 omöjligen kunnat undgå att upptäckas vid den ytterligt omsorgsfulla letning, som jag sjelf, dr Nordström och en mängd af löfte om belöning sporrade eskimåer företogo, innan stället lemnades. Dessa smärre, af 1871 års expedition hemförda block måste derför antingen hafva under den tid, som förflöt mellan våra besök 1870 och 1871, nedrasat från ofvanliggande basaltlager eller blottats på strandvallen genom bortföring af ofvanliggande delvis ganska stora kullerstenar, bestående af basalt och gneis.

hvilka, såsom senare undersökningar af dr Steenstrup visat, ej utgjorde gångar, utan qvarblifna delar af en basaltbädd, innehöllo linsformiga[1] eller skifformiga och äfven rent meteoritformade partier af gediget jern, till kemisk beskaffenhet och förhållande i luften likt jernet i de lösa blocken, om ock något renare och hårdare. Dessutom träffades här klumpar af en eukritartad bergart, innehållande



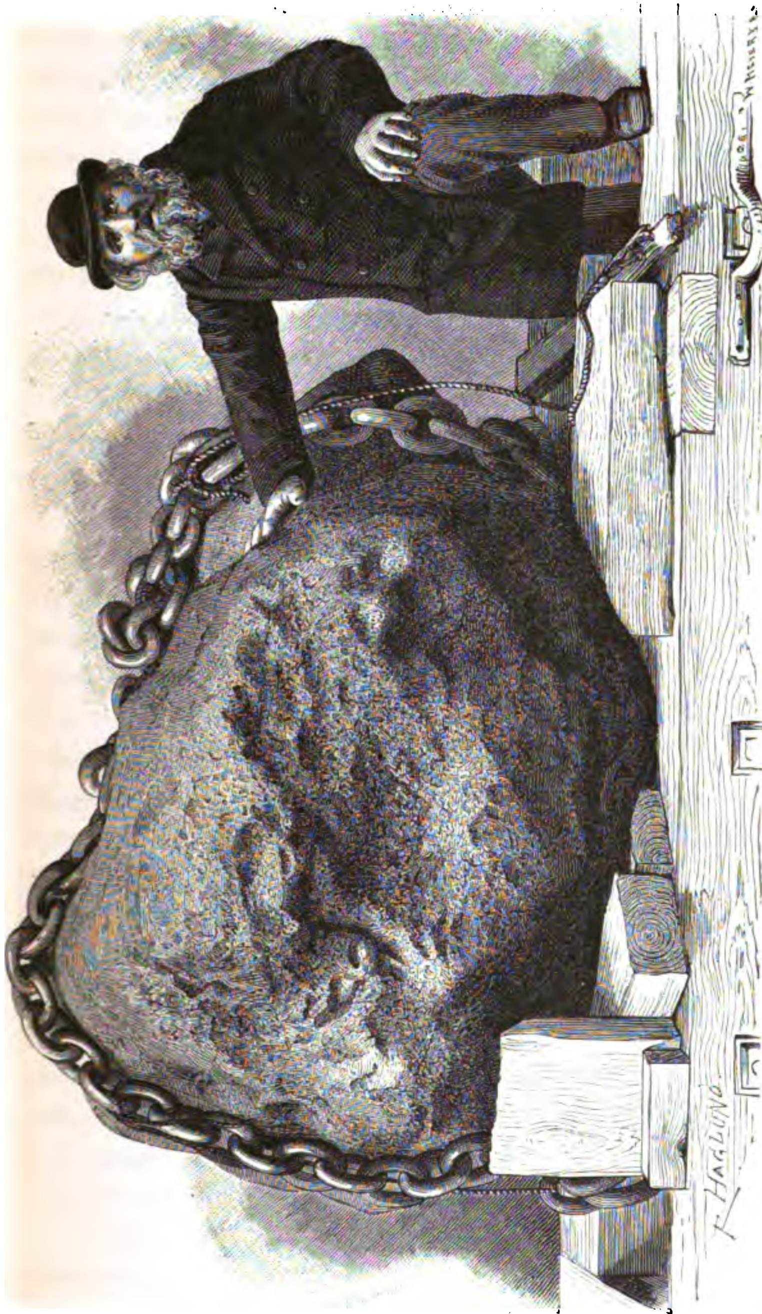
Jernblocken vid Ovifak.
Efter en teckning af dr TH. NORDSTRÖM.

gnistor och rundade korn af gediget jern, schreibersit, olivin, kol (grafit?), anortit, magnetit, troilit, kromjern (?), spinell och en del sekundära, genom jernets vittring upp-

[1] Denna upptäckt gjordes redan af mig under 1870 års resa till Grönland och beskrefs utförligt i en i december månad samma år till K. Vetenskaps-akademien inlemnad redogörelse för färden. Herr Rinks uppgift (Petermanns Mittheilungen 1883, s. 137), att upptäckten skulle vara gjord af dr Steenstrup 1871 är således oriktig.

komna mineral. Jag kan dock nu ej inlåta mig på en utförligare beskrifning af denna mineralförekomst, så ytterst intressant och lärorik den än är, utan måste i detta hänseende hänvisa specialisten till den mycket omfattande litteraturen om Ovifak-fyndet, hvilken uppräknas af Mr WALTER FLIGHT i »A chapter in the history of meteorites» (Geological magazine N:o 3 1875) och af A. E. TÖRNEBOHM i hans förträffliga uppsats »Ueber die eisenführenden Gesteine von Ovifak und Assuk in Grönland» (Bihang till Vet. Akad. Handl. B. 5, N:o 10). Jag måste dock anmärka, att man vid studiet af de olika specialafhandlingarna om Ovifak-jernet ofta möter uppgifter, som strida mot hvarandra. Detta beror derpå, att Ovifak-jernblocken äro till sina mineralogiska, kemiska och fysikaliska egenskaper ytterligt vexlande. De bestå t. ex. af metalliskt jern med tydligt utbildade Widmannstättenska figurer, af jern som vid etsning knappast visar någon kristallstruktur, af jern med insprängda svarta basaltlika korn, af nästan typisk eukrit med insprängda taggiga jernkorn, af samma sten med insprängda kulor af jern, af stycken som närma sig kolmeteoriterna till sammansättning o. s. v. Huru rikligt jag än utdelat undersökningsmaterial till alla de forskare, som önskat sysselsätta sig med denna intressanta och för vårt jordklots historia vigtiga fråga, så hänföra sig dock deras undersökningar endast till en eller annan varietet af Ovifak-mineralförekomsten, ej till densamma i dess helhet. Undantag i det hänseendet bilda endast uppsatserna af Nauckhoff, Steenstrup och Törnebohm.

Ett vigtigt nytt uppslag rörande den grönländska jernförekomsten gjordes genom dr Steenstrups upptäckt 1872 af metalliskt jern i en bergart från ett ställe, Assuk på ön Disko, långt aflägset från Ovifak. Härigenom visades det, att metalliskt jern, om ock i ringa mängd, ingår som en beståndsdel, åtminstone i vissa delar eller lager af basalten



Det största jernblocket från Ovifak.

Efter fotografi

från Grönland[1], ett förhållande som för öfrigt är så mycket mindre oväntadt, som man redan förut funnit ringa spår af metalliskt jern i basalt från andra fyndorter. Troligt är till och med, att metalliskt jern vida oftare, än man förmodat, ingår som beståndsdel i plutoniska bergarter.

I början torde knappast någon forskare, som på allvar sysselsatt sig med studiet af meteoriter, hyst något tvifvel om Ovifak-jernets kosmiska ursprung. Härför talar:

Så väl de lösa som en del af de i basalten inneslutna jernblockens tydligt utpräglade meteoritform. Denna har varit föremål för mycket omsorgsfulla undersökningar, senast af Daubrée i hans ofvan anförda omfattande arbete, »Etudes synthétiques de géologie expérimentale», Paris 1879. Huru vexlande meteoriternas form än är, så utmärkes den nästan alltid deraf, att man på deras yta kan urskilja en mängd urgröpningar, snarlika de märken fingrarna lemna vid handteringen af en plastisk massa, t. ex. en fuktig lerklump. Dessa urgröpningar hafva tydligen bildat sig genom luftens eroderande inverkan på meteoriterna under deras banor i jordatmosferen. Likartade ytformer återfinnas på ett homogent kalkstenstycke, som delvis blifvit upplöst i saltsyra, på ett nyligen kantradt isberg, hvars nedre del blifvit af hafsvattnet anfrätt, på resterna efter groft kanonkrut, som ej fullständigt förbrunnit vid skottets aflossande, på ett hydrauliskt cementblock, som vid rödglödgning varit utsatt för en våldsam ström af kall luft. Det är just denna form, formen af jättemeteoriter, som utmärker de grönländska jernblocken. Men deremot hafva de i sin gestalt intet som skulle antyda, att de utgöra fragment af en *gångformig* jernmassa. Ej heller kan Ovifak-jernet, såsom dr Törnebohm velat göra troligt, efter bergartens stelnande hafva

[1] Törnebohms mikroskopiska undersökning af den jernförande bergarten från Assuk visar, att denna är vidt skild från den vanliga grönländska basalten, och han tyckes till och med ej vara fullt säker på, att densamma är af rent plutoniskt ursprung (anf. st. s. 21).

afsatt sig i några stora blåsrum, som förut bildat sig i basalten. Häremot talar den omständigheten, att några blåsrum af de dimensioner, hvarom här vore fråga, väl lika litet kunna bilda sig i en plastisk magma eller stelnande lavabädd, som en regndroppe af en eller annan meters genomskärning i atmosferen. Säkert är, att några dylika blåsrum aldrig iakttagits och att Ovifak-blockens meteoritform ingalunda öfverensstämmer med den af jemnt rundade ytor karakteriserade form, som utmärker blåsrummen i vulkaniska bergarter. Slutligen visar blockens form äfven, att den ifrågavarande jernmassan aldrig bildat smältor i basalten. Den smälta jernmassan skulle nämligen i så fall utbredt sig i horisontalplanet till en platt jernskifva.

Den kemiska sammansättningen. Ovifak-jernets hufvudbeståndsdel utgöres af metalliskt nickeljern, d. v. s. af ett ämne som aldrig förut med säkerhet iakttagits som en för blotta ögat skönjbar beståndsdel i någon terrestrisk bergart, men som sällan saknas i meteorstenar. Öfver hufvud öfverensstämma en del varieteter af Ovifak-jernet så fullständigt med t. ex. jernet från Cranbourne i Australien, hvars meteoriska natur aldrig betviflats, att dessa tvenne nickeljern ganska väl kunde anses härröra från samma fall. Samma likhet torde ega rum mellan Ovifak-jernen och åtskilliga jernblock, som träffats bland Amerikas lösa jordlager, och hvilka helt säkert *uppkommit precis på samma sätt som jernet från Ovifak* — ett förhållande som jag särskildt vill lägga meteoritsamlarne på minnet. Likaså utgöra de i Ovifak-jernet förekommande bibeståndsdelarna kol, fosfor och kobolt just ämnen, som man skulle vänta sig finna i jernblock af meteoriskt ursprung, och som i Ovifak-blocken bilda föreningar, snarlika dem hvilka träffas i meteorstenar, men afvikande från kända terrestriska mineral.

Ovifak-jernets struktur. Detta jern har en fullständig meteoritstruktur, d. v. s. det tyckes, liksom meteoritjernet,

vara ett i verldsalltet bildadt, föga starkt sammanhängande atom-aggregat, hvilket efter slipning och etsning ofta (ej alla varieteter) visar vackra Widmannstättenska etsfigurer just af det slag, som förut alltid ansetts känneteckna meteoriter. Strukturen anger, att Ovifak-jernet aldrig varit smält. Detsamma visar än tydligare den intima blandning af kol och lågt oxideradt jern[1], som ofta förekommer i Ovifak-jernet, och som är oförenligt dermed, att jernblocken en gång skulle hafva varit starkt upphettade.

Ovifak-jernets gashalt. Detta jern utvecklar vid upphettning omkring 100 gånger sin volym gaser, hvilket knappast är förenligt med antagandet, att jernblocken varit upphettade till smältning i jordens inre, men som för meteorjern icke är något ovanligt. Förklaringen, att gasen qvarhållits i jernet af ett starkt tryck, kan ej vara riktig, emedan Diskobasalten tydligen bildats lager för lager, och det ofvanom hafvets nivå, såsom bristen på hafs- och närvaron af landförsteningar i de sandlager, som mellanlagra densamma utvisa.

Ovifak-blockens specifika vigt. Det är oförenligt med kända lagar i mekaniken att antaga, det *ofantliga* jernblock med en specifik vigt af 6 till 7 skulle hafva flutit upp från jordens inre med en plutonisk lavaström, hvars specifika vigt är omkring 3. En jemförelse med de s. k. vulkaniska bomberna är här oberättigad, enär dessa senare utgöras af bitar af kraterns ytlager, som utkastats vid den vulkaniska eruptionen, icke, såsom här skulle vara förhållandet, af ämnen djupt från jordens inre, men dock tyngre än den öfriga lavan. Med samma rätt, som man antager, att Ovifak-jernet flutit upp genom den lättare lavan från jordens inre, kan man antaga, att granitblock flyta upp från hafvets botten.

[1] Under mikroskop upptäcker man i den eukritartade stenmassa, som åtföljer Ovifak-jernet, ett grönt, i reguliära systemet kristalliseradt mineral, till sitt yttre utseende snarlikt manganositen (MnO) från Långbanshyttan. Jag förmodar, att detta mineral utgöres af jernoxidul. Men dessutom tyckes Wöhler vilja antaga, att en jernsuboxid ingår i vissa varieteter af meteorstenarna från Ovifak.

Men om ock mycket sålunda tydligen talar derför, att Ovifak-jernet är af meteoriskt ursprung och att det icke utan ögonskenligt våld på kända kemiska och fysikaliska lagar kan antagas härröra från den hypotetiska glödhärden i jordens inre, så finnas dock andra omständigheter, som visa, att jernförekomsten vid Ovifak är på det närmaste bunden vid basaltförekomsten, och det ej allenast sålunda, att jernblocken tydligen en gång varit inbäddade i denna bergart, hvilket naturligtvis lätt kunde förklaras genom antagandet, att meteorstensfallet egt rum under den tid, då basaltbäddarna bildades, utan ock sålunda, att man i det inre af jernblocken finner fragment af en tät, svart stenart, snarlik en del varieteter af Ovifak-bergets basaltmassa. Visserligen har det af de analyser, som Nauckhoff utfört, och af Tschermaks och Törnebohms omsorgsfulla mikroskopiska undersökningar framgått, att denna likhet i kemiskt och mineralogiskt hänseende ej är så fullständig, som man efter yttre utseendet skulle väntat, och att den silikatblandning, som bildar hufvudmassan i en del af den metallförande stenarten från Ovifak, har stort tycke med meteoriterna från Stannern (nedfallna den 22 maj 1808), Jonsac (nedf. $18\frac{13}{6}19$), Juvinas (nedf. $18\frac{15}{6}21$) och Petersburg i Tenessee (nedf. $18\frac{5}{8}55$). Men å andra sidan är olikheten mellan den verkliga basalten vid Ovifak och de basaltlika stenarter, som finnas insprängda i sjelfva jernmassan, eller som bilda hufvudmassan i de rundade, med en rosthinna omgifna sporadosider-block, hvilka, jemte små kulor af nickeljern, finnas insprängda i den vid Ovifak anstående basaltbädden, ej större, än att den lätt kan förklaras genom senare metamorfoser, som mineralen undergått i jernblockens granskap och till följd af dessas närvaro.

Dessa motsägelser synas mig endast kunna förklaras genom antagandet, att hela nordvestra Grönlands basaltbildning härrör från ett under miocentiden nedfallet kosmiskt

sediment, hvilket ursprungligen, på sällsynta undantag när, varit stoftformigt, ehuru det sedermera hårdnat till de täta, med röda basaltleror och lösa terrestriska sandlager och jernleror vexlande basaltbäddar, som nu bilda den der rådande bergarten.

Att de grönländska basaltbäddarna skulle vara gamla lavaströmmar af samma slag, som möter oss vid nutida vulkaner, kan ej komma i fråga. De äro dertill allt för regelbundna, och utbreda sig fullkomligt horisontelt, utan att någonstädes visa spår till slaggbildning, öfver sträckor lika långa som afståndet från Neapel till Rom. Ej heller kunna de härröra af submarina plutoniska eruptioner. De mellanlagras nämligen af kollager, ler- och sandbäddar, hvilka på de flesta ställen innehålla försteningar af landväxter, utan någon inblandning af lemningar efter hafsdjur.

Gångar äro i den grönländska basalten sällsynta och torde hafva uppkommit dels sålunda, att det grus, som gifvit upphof till basaltlagren, fylt underliggande sprickor, dels så, att gruslagren, sedan de täckts af sand- och lerbäddar, under närvaro af vatten tagit värme och i form af glödande smält lava eller af en plastisk magma liknande mojan vid de sydamerikanska vulkanerna, genombrutit och bildat gångar i ofvanliggande lager. Denna magma har sedermera under tidernas längd hårdnat till fast basalt, hvarvid den tillika sammandragit sig och söndersprungit[1] i sexsidiga pelare. Äfven under antagande, att den kosmiska nederbörden under den tid, då de grönländska basalt-

[1] Den för basaltlagren så egendomliga pelarformiga strukturen är en följd af sammandragningen vid den vattendränkta, mer eller mindre uppvärmda plutoniska grus- och lermassans tillhårdnande och utkristallisering, och af nödvändigheten att massan dervid skall spricka sönder efter ytor, der motståndet är ett minimum. Denna struktur är derför ingalunda ett bevis för bergartens uppkomst genom en smält massas stelning. I smått finner man basaltstrukturen vackert utbildad på en intorkad lerbädd, ett förhållande som påpekades redan under de första häftiga striderna mellan neptunister och plutonister. (Jemf. A. E. NORDENSKIÖLD, Utkast till Spetsbergens geologi; Vet. Akad. Handl., B. VI, 1866, s. 23.)

lagren bildades, varit betydligt större än nu, är det sjelfklart, att milliontals år härtill åtgått[1], d. v. s. tidslängder som äro tio- eller hundrafaldt längre än de, som behöfts att bilda Nilens delta-land, och sannolikt har likartad nederbörd samtidigt egt rum öfver vidsträckta delar af jordklotet, ehuru förhållandena endast på få ställen varit gynsamma för att låta den årligen nedfallna ringa stoftmängden ostördt hopa sig till sådana mäktiga bäddar som vi nu finna i Grönlands basaltregion. För den, hvilken tycker, att de här framstälda lärorna äro allt för vågade, vill jag erinra om luftsedimentlagren i Kina, hvilka bilda bäddar mäktigare än den grönländska basaltformationens. Hvad som inträffar under den geologiska period, under hvilken vi lefva, kan väl äfven hafva inträffat under förgångna tider.

När den plutoniska teorien först utbildades, antog man allmänt, att vulkanerna utgjorde ändpunkter af kommunikationskanaler mellan jordens yta och dess glödande inre. Det torde dock numera få anses såsom bevisadt, att detta icke är förhållandet, utan att vulkankanalen endast förbinder luftkretsen med isolerade glödhärdar, eller kanske oftast endast varmhärdar, belägna ej så synnerligen djupt under jordytan. I enlighet med den åsigt om jordklotets uppkomst, som jag här sökt framställa, måste man anse, att vulkanhärden utgöres af kosmiska massor, som hopats i större mängd på vissa ställen af jordytan och derpå, sedan de täckts af yngre lager, i närvaro af vatten och uppblandade med terrestriskt slam och grus undergått åtskilliga kemiska förändringar, hvarvid värme utvecklats, någon gång

[1] De grönländska basaltlagren, inberäknadt den sand som mellanlagrar dem, äro mindre mäktiga än luftsedimentlagren i Kina. Dessa senare hafva antagligen aflagrat sig under qvartärtiden, då deremot Grönlands basaltlager hopats från början af krittiden till medlet af miocentiden.

i tillräcklig mängd för att förvandla gruslagret i jordens inre till en smältande lavamassa. Härvid har en betydlig volymförändring af massan egt rum, en mängd starkt sammantryckta gaser frigjorts o. s. v., hvilket allt sedermera gifvit upphof till de välkända vulkaniska företeelserna[1].

Särskildt vill jag påpeka, att man genom detta antagande finner en enkel förklaring af alla de från plutonisk ståndpunkt oförklarliga företeelser, som stå i sammanhang med Ehrenbergs »pyrobiolit-bildningar», ett namn hvilket enligt Alex. v. Humboldt (Kosmos, V, s. 40) »drückt eine Thätigkeit aus, deren ursachliche Verhältnisse noch in Dunkelheit gehüllt sind, aber durch diesen Umstand selbst die Nähe künftiger Entdeckungen verkundigen». Namnet har af Ehrenberg användts för betecknande af åtskilliga, såsom man förut trott, vulkaniska bergarter, hvilka vid mikroskopisk undersökning visat sig utgöra *en blandning af en porös lava och kiselinfusorier.*

Det torde numera få anses fullt afgjordt, att åtskilliga meteorstenar innehålla vattenhaltiga salter. Deremot kan man för det närvarande ej anföra något säkert bevis derför, att vatten eller rättare is från verldsalltet nedfallit till jordytan. Äfven om nedfallandet häraf vore ganska allmänt, så blefve det svårt att skilja de kosmiska iskornen eller regndropparna från vanlig atmosferisk nederbörd, och i de flesta fall skulle till och med ett mot jorden fallande kos-

[1] I smått kan man på de vittrande grönländska jernblocken någon gång iakttaga en dylik vulkanbildning. Det händer nämligen ofta, att vittringen ej börjar på ytan, utan ett stycke under densamma, i blockets inre. Det hårda, sega jernet, på hvilket hvarken hammare, mejsel eller såg vill bita, börjar då på en viss punkt af blocket att höja sig, tills jerntäcket slutligen brister sönder och ett rostbrunt pulver uttränger från den koniska upphöjningens spets. Man ser nu på det ställe, som ligger öfver förvittringshärden, en fullt regelmessigt utbildad elevations- och eruptionskägla.

miskt iskorn smälta och fördunsta, innan det nådde jordytan. Mången forskare har till och med påstått, att ismeteorer till följd af isens afdunstning omöjligen kunde i längden ega bestånd i det eterfylda verldsalltet. Ännu har man dock ej på experimentel väg kunnat bevisa, att is skulle afdunsta vid den låga temperatur, som råder i verldsalltet, och äfven om så vore förhållandet, är det tydligt att, då en betydlig del af meteorerna helt säkert utgöres af gaser, så kan äfven vattengas ingå i dem och således äfven isstycken omgifna af en vattengasatmosfer. Att så verkligen någon gång är förhållandet, derför tala de förutnämnda koboltbaltiga regnen i Blankenburg och Jenisejsk. Det är nämligen föga sannolikt, att regndropparna skulle uppsamlat sin kobolthalt under fallet från regnmolnet till jorden eller kondenserat sig kring ett från verldsalltet nedfallet kobolthaltigt stoft. Mycket vatten måste dessutom bildas vid den förbränning, som ger upphof till bolidernas och stjernfallens eldfenomen och till de täta molnskärmar, som så ofta i trakten af fallstället dölja sjelfva eldklotet. Ingen svårighet förefinnes således att i enlighet med den af mig här framkastade hypotesen förklara tillkomsten af de vattenmassor, som fylla våra haf och sjöar.

Att klor förekommer i meteoriter upptäcktes redan 1808 af JOH. ANDR. SCHERER[1] vid undersökning af de salter, som vatten utlöste ur meteorstenen från Stannern. Scherers fullt bevisande undersökning blef dock föga beaktad, och vanligen möter man derför den oriktiga uppgiften, att detta vigtiga ämne först upptäcktes i kroppar

[1] GILBERT, Annalen der Physik, XXIX (1808) s. 314. Scherers undersökning anföres i en afhandling af J. Moser.

nedfallna från kosmos, af JACKSON år 1834 vid undersökningen af ett jernblock från Claiborne i Alabama. Men ännu ett par årtionden derefter torde få forskare hafva trott på, att klorhalten var ursprunglig i de undersökta stenarna. Vi veta nu, att detta ämne är en ganska vanlig beståndsdel i meteoriter. Det är oftast förenadt med jern och torde då vara en af hufvudorsakerna till meteorjernets förvittring. Men det förekommer äfven förenadt med kalcium (jernet från Ovifak enligt Daubrée) och, hvad som i kosmologiskt hänseende är vigtigast, med natrium till klornatrium. Sålunda träffades ringa mängder klornatrium af Daubrée[1] i de meteorstenar, som den 23 juli 1872 nedföllo vid Lancé och Authon i Frankrike. Äfven hafssalt eller klornatrium tyckes någon gång nedfalla från kosmos till jordytan. Den 30 aug. 1870 egde sålunda ett ytterst häftigt fall af salthagel rum i närvaro af trenne ögonvittnen vid Lucindro-bron nära S:t Gotthard. Hagelkornen nedföllo med en frisk nordanvind under en tid af omkring fem minuter och bestodo, enligt undersökning af G. A. KENNGOTT, af kubfragmenter utaf klornatrium, utan inblandning af andra beståndsdelar. Några af kornen hade en vigt af $^3/_4$ gr. Detta oaktadt hafva allvarliga forskare förklarat, att dessa saltkorn blifvit förda af vinden till Schweiz från någon saltöken i norra Afrika[2], en förklaring som synes mig kunna likställas med den kinesiske lärdes, att jordbäfningar förvållas af jätteråttan tienshu's[3] (mammut-djurets) rörelser under jordytan. När eller hvar har man nämligen iakttagit en storm så våldsam, att den kunnat öfverföra en $^3/_4$ gram tung saltkristall från Afrika till Schweiz. Den starkaste krutladdning hade ju ej förmått framkasta saltkornet ens en hundradel af den

[1] Comptes-rendus, LXXV, s. 467.

[2] Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Zürich 1870, s. 377.

[3] Jemf. Vegas färd kring Asien och Europa, I s. 390.

vägen. Redan Berzelius fann 11,5 % svafvelsyrad talkjord, kalkjord, natron och kali jemte spår till ammoniak i den förut omtalade kolhaltiga meteorstenen från Alais. Meteorstenarna från Orgueil innehöllo så mycket i vatten lösliga salter (6,4 %), att de i beröring med vatten sönderföllo till ett svart pulver. Om en regnig väderlek varit rådande vid Orgueil den 14 maj 1864, då detta stenfall egde rum, så hade man i stället för de vackert formade, med tydlig skorpa försedda meteorstenarna endast kunnat tillvarataga en svart äfja, som säkerligen ansetts härröra från Rhendeltats mudderbankar eller från de belgiska fabrikernas skorstenar och derför kanske ej blifvit föremål för någon utförligare undersökning.

Af allt detta ser man, att meteoriterna innehålla material till bildande af hafsvattnets fasta beståndsdelar.

Äfven gasartade ämnen tillföras helt säkert vårt jordklot med boliderna i så riklig mängd, att luftkretsens uppkomst på detta sätt lätt kan förklaras, om vi ock endast under särskildt gynsamma omständigheter kunna komma i tillfälle att verkligt analysera gaser, som äro af otvifvelaktigt meteoriskt ursprung.

Möjligheten att erhålla material till en dylik analys beror derpå, att, såsom den utmärkte engelske kemisten Graham först påvisat[1], vissa, sannolikt alla meteorjern innehålla flere gånger sin volym gaser, hvilka absorberats af jernmassan och afgå dels vid vanlig temperatur och minskadt tryck, dels vid uppvärmning. Rena jernmeteoriter nedfalla, såsom bekant, numera sällan, men de hafva sannolikt en gång utgjort hufvudmassan af de från verldsalltet till jordklotet nedfallna kosmiska ämnena, och *möjligen* utgöra de gaser, som kemisten i sitt laboratorium kan afskilja från dessa meteoriter, ett prof på vårt jordklots uratmosfer. Det kan kanske derför vara skäl att här meddela resultatet af några bland dessa analyser:

[1] Proc. of the Royal Soc., XV, 2, s. 502.

Gaser i meteorjern	från Lenarto,	från Staunton.
Väte	85,68	35,83.
Koloxid	4,46	38,33.
Kolsyra	—	9,75.
Qväfve	9,86	16,09.
	100,00	100,00[1].

Det förra jernblocket träffades 1814 af en herde vid Lenarto i Ungern under lerslam och multnade grenar; det senare åter 1869 bland de lösa jordlagren vid Staunton i Virginien. Intet tvifvel finnes, det ej båda äro af meteoriskt ursprung, men ingen har sett när de nedföllo. Hundratals, kanske tusentals år torde hafva förgått sedan dess. Det är derför ej så säkert, att de af jernmassan fängslade gaserna blifvit under den tid, jernblocken legat i jorden, i kemiskt hänseende oförändrade. Dessutom kan här den anmärkningen göras, att då meteoriterna före nedfallandet varit utsatta för ett gastryck i det närmaste lika med 0, så kan svårligen den gas, som de afgifva i luftpumpen, vara af kosmiskt ursprung. De slutledningar, som så många utmärkte forskare dragit af undersökningen af de i dessa jern inneslutna gaser, torde derför knappast vara fullt berättigade, om ock sjelfva faktum, att massor af gaser genom meteoriterna årligen tillföras vår jord, icke kan betviflas. Särskildt vill jag påpeka, att mängden af kolsyra och vatten, som tillföres vår atmosfer genom bolidernas förbränning i luftkretsen, måtte vara så betydlig, att den, oberoende af riktigheten eller oriktigheten af den teori för jordklotets bildning, som jag uppstält, torde spela en vigtig, om ock hittills förbisedd rol i naturens hushållning.

[1] Proc. of the Royal Soc., XX. s. 367.

Af hvad sålunda anförts synes mig framgå, att den hypotes, jag här framhållit i afseende å jordklotets bildning, fullständigt bekräftas af geologernas, mineralogernas och kemisternas undersökningar rörande jordklotets byggnad och kemiska sammansättning samt rörande de ämnen, som med boliderna eller med kosmiska dammoln tillföras vår jord, och att denna hypotes lemnar en enkel förklaring på månget dunkelt ställe i geologiens och kosmogoniens lärobyggnad. Den synes mig gifva en vida enklare och naturligare förklaring på de flesta hithörande iakttagelser än den gamla hypotesen för jordklotets bildning, om ock många luckor i vår kunskap ännu måste fyllas, många svårigheter öfvervinnas, innan hypotesen kan göra anspråk på erkännande som en fullt bevisad vetenskaplig sanning. Jag är äfven beredd på, att den till en början skall röna häftigt motstånd. Den nya läran torde synas väl djerf för dem, som från barndomen gjort sig förtrogna med ultra-plutonismens glödfantasier, och som ännu hafva i lifligt minne den vanliga väggprydnaden i en geologisk lärosal: jordens genomskärning framstäld i cirkelform med en högröd kärna, från hvilken röda ådror utlöpa till kägelformade, på cirkelomkretsen tecknade eldsprutande berg, sirligt danade efter teoriens regler, med elevations- och eruptionskratrar, och utsändande jättelavaströmmar öfver kringliggande, med brokigt bandade färger betecknade sedimentära lager. Men för den fördomsfrie, sjelfständigt tänkande forskaren, som vet huru barnsligt naiv den väggbilden är; som lärt sig känna den slående öfverensstämmelsen mellan de plutoniska bergarterna och en mängd meteoriter; som närmare studerat omständigheterna vid dessa kosmiska stoftkorns nedfallande och deras vexlande sammansättning; som sökt skaffa sig ett begrepp om massan af de ämnen, som boliderna tillföra vår jord, och af luftsedimentlagren i olika delar af jorden och på hafvets botten; som följt med eller gjort sig möda att taga

reda på gången af den ihärdiga strid, som förts mellan anhängarne af de basaltartade bergarternas plutoniska och af deras neptuniska ursprung; som stått villrådig i valet mellan de bevis, hvilka så väl neptunisten som plutonisten anför för sina läror, och hvilka på hvar sitt håll synas fullt bindande, i fall man måste välja mellan dessa ytterligheter; som i sitt minne inregistrerat de praktiska geologernas förvåning att öfverallt finna hvad man ansett som plutoniska lavabäddar, regelmessigare än något sedimentärt lager, utan afbrott betäcka tusentals qvadratkilometer; som vet huru svårt det i de flesta fall är att påvisa de centra, från hvilka de plutoniska bergarterna frambrutit — för honom torde de här uttalade åsigterna blifva mindre främmande. De skola kanske för en eller annan förefalla som en mogen frukt af det ofantliga forskningsmaterial, som specialundersökningarna hopat i det nittonde århundradets geologiska litteratur, och den forskare, som efter något årtionde återkommer till denna vigtiga fråga och då lemnar en historik öfver dess utveckling, skall kanske kunna taga till motto slutorden i första afdelningen af Chladnis ofta omtalade arbete om eldmeteorer:

Sic, derisa diu, tandem bona causa triumphat.



IV.

POLARFORSKNINGENS BIDRAG

TILL FORNTIDENS VÄXTGEOGRAFI.

AF

A. G. NATHORST.



Öfver all beskrifning älskliga och täcka äro blomstren i polartrakterna. Sedan växterna hafva uthärdat den långa vinterns mörker och köld, är deras nya lif, när sommaren ändtligen kommer, blott så mycket härligare. De få nu njuta en flere månaders lång dager, och liksom genom en reflex af detta öfverflöd på ljus öppna sig nu deras blommor med de mest prunkande färger. Fastän ofta knappast mer än ett par tum höga, kunna de dock genom sin lysande skrud redan från långt håll tilldraga sig vandrarens blickar. Till och med den annars föga känslige harpuneraren stannar beundrande framför Saxifraga oppositifolia's röda tufvor, der bladen nästan döljas af blommorna; den gula ranunkeln påminner honom om smörblommorna på hemlandets ängar, och för hans mindre kritiska öga te sig säkerligen ock en stor mängd andra såsom gamla bekanta. Ej kunna vi här nämna dem alla, dessa Floras yttersta förposter mot snö och is, vi skola blott — i det vi särskildt fästa oss vid Spetsbergens blomsterverld — påminna om sluttningarnas gula Potentillor, deras blåa Polemonium, gula och hvita Drabor, röda, hvita och gula Saxifragor, hvita Cerastier och Stellarior, om fjellvallmon, de gula ranunklerna, maskrosorna, den enblomstriga blåklockan, den praktfulla Pedicularis lanata, hvars till ett ax församlade röda blommor synas ännu präktigare genom närvaron af den hvita ull, ur hvilken de framträda. Ej må glömmas de hvita vackra klockorna af Andromeda tetragona, nästan erinrande om konvaljens, den röda Silene acaulis, fjellsippans stora hvita blommor bildande en vacker motsats mot bladens mörka grönska, polarvidet,

kråkriset, dvergbjörken, gräsen (särskildt den välluktande Hierochloa alpina), kärrens ängsull och framför allt deras hvitblommiga Ranunculus Pallasii med en doft liknande nattviolens (Platantheras) samt den violettblommiga ängskaflen (Cardamine pratensis), hvilken är vanlig på ängarna i Sverige. Ej heller saknas egentliga strandväxter med köttiga, gröna (Halianthus) eller blågröna (Mertensia) blad, båda gamla bekanta från Sverige.

I och för sig vackra, såsom dessa växter äro, förhöjes deras fägring än mera genom kontrasten mot den ödsliga omgifningen, ty man har till en början svårt att värja sig från den inrotade, fastän mindre riktiga, föreställningen, att man här befinner sig inom ett område, der snö och is egentligen ensamma borde råda, att de växter, som här förefinnas, icke egentligen äro på sin rätta plats, utan snarare qvarlefvor från andra, i klimatiskt hänseende bättre lottade tider, så småningom gående sin undergång till mötes. För en del af Spetsbergens flora är detta sant, men också blott för en del. Den vida öfvervägande mängden af växterna är deremot här fullkomligt hemmastadd och trifves t. o. m. väl: de nå en fullständig utveckling, deras frukter hinna till mognad, de hafva en stor utbredning, och många finnas ännu på Sjuöarna vid 80° 40′ nordlig bredd. Årets medeltemperatur är dock här nära 9 grader (8°,9) *under* fryspunkten, sommarens endast + 2°,84. Mottoge växterna ingen annan värme än luftens, sådan denna är i skuggan, skulle säkert endast ett obetydligt antal fanerogamer här kunna trifvas, ja törhända skulle fanerogamvegetationen, liksom på Cockburn-öarna i de antarktiska trakterna, vara helt och hållet undertryckt. Det är solens direkta inverkan, de varma solstrålarna, som i de arktiska trakterna nästan ensamt möjliggöra den högre växtlighetens tillvaro och utveckling; vore himlen ständigt molnbetäckt, skulle resultatet blifva det ofvan nämnda. Derför finner man ock, att sluttningarna på Spetsbergen hysa

den rikaste och yppigaste floran. Just på grund af solens låga ställning falla dess strålar temligen vinkelrätt mot sluttningarna, och här kan derför stundom en värme vara rådande, som i den vanliga föreställningen ej låter förena sig med tanken på ett arktiskt klimat. Författaren har sjelf den 1 juli 1882 vid Middle-Hook i Belsund på den branta sluttningen besvärats af värmen (27° C. i solen) i hög grad, och detta fastän kostymen var sådan som i dagligt tal benämnes att »gå i skjortärmarna». Vid 1861 års expedition iakttog man i Wijdebay ej mindre än 28 graders värme i solen och vid ett tillfälle + 16° i skuggan. Också är den hastighet, med hvilken i fjordarnas inre samt i dalgångarna snösmältningen pågår och vegetationen uppspirar, nästan otrolig. Der för några dagar sedan lågo djupa snödrifvor, är marken nu klädd med en mängd blommor, och redan några dagar senare finner man flere af dem t. o. m. i frukt. Den ständiga dagern och solljuset, hvilka förorsaka, att utvecklingen äfven om nätterna kan fortgå, utöfva naturligtvis härvid ett ej obetydligt inflytande. Alla lokaler hafva dock ej att uppvisa så gynsamma yttre förhållanden som de mot söder vända sluttningarna, och i samma grad som solljuset är utestängdt, finner man ock vegetationen allt mindre frodig. Om ett bergigt fastland funnes under sjelfva polen, skulle dock utan tvifvel ett ej obetydligt antal fanerogama växter på dess sluttningar ännu kunna ega bestånd. Den vegetation, som under den engelska polarexpeditionen 1875—76 träffades på Grinnell land vid 80—83 graders nordlig bredd, räknade ej mindre än 75 arter kärlväxter[1], och vid Smiths sund, under 78—80 graders nordlig bredd, växa äfven några sydligare former, som ej finnas på Spetsbergen, såsom vår vanliga daggkåpa (Alchemilla vulgaris), Pyrola grandiflora, Bartsia alpina, Armeria vulgaris, Androsace septentrionalis och Lycopodium annotinum. Och dock finnes här ingen Golfström, som kan

[1] Från Spetsbergen känner man för närvarande 212.

bidraga till temperaturens höjning. En motsvarande rikedom visade insektverlden; fjärilar och humlor voro talrika bland den nordligaste hittills kända fanerogamfloran. Några dylika djur äro deremot icke iakttagna på Spetsbergen.

Hvad nu orsaken dertill än må vara, om det är föreställningen, att man här befinner sig inom köldens rike, eller om det är ett omedvetet intryck af den omgifvande naturen, säkert är, att man vid åsynén af ett Spetsbergslandskap aldrig känner någon saknad efter träd, man blir nästan öfverraskad, om någon påpekar deras frånvaro. Bergens höga, majestätiska former, deras snöbetäckta toppar, de ända till hafvet nående isfjellen bilda i förening en natur så harmonisk och storartad, att man icke kan önska den annorlunda än den är. Om emellertid träden saknas, beror deras frånvaro icke deraf, att kölden i och för sig utöfvar något oöfverstigligt hinder, utan endast af brist på nödig värme. En jemförelse med förhållandena vid Jakutsk i Sibirien, i närheten af köldpolen, ådagalägger, såsom v. KLINGGRÄFF påpekat, detta. Ty under det att vinterns medeltemperatur på Spetsbergen är — 15°,68 C., kommer denna vid Jakutsk i närheten af qvicksilfrets fryspunkt. »Men likväl finnas ännu vid Jakutsk ståtliga skogar af lärkträd, växtligheten är i det hela taget öfverensstämmande med norra Europas skogsområdes, och ej blott vårsäd utan t. o. m. höstråg kan, enligt v. MIDDENDORF, odlas der. Men så hafva också 5 månader vid Jakutsk en medeltemperatur i skuggan öfver 0°, medelvärmen i juli månad belöper sig, enligt DOVE, till 16°,9 C., och då är säkerligen temperaturen i solen vid den derstädes vanligen klara himlen ganska ansenlig.» Häraf framgår ju tydligt, att det ej är något menligt inflytande af kölden, som är orsaken till Spetsbergens brist på träd, utan att denna endast beror på frånvaron af nödigt värme. Kunde sådant tillföras i den mängd, att marken om sommaren upptinade till till-

räckligt djup, samt träden för sin utveckling ej saknade hvad de deraf behöfde, skulle vinterkylan icke hafva något att betyda. Spetsbergen skulle då åter klädas med grönskande skogar — »åter», ty bergens inre bära vittne, att så under forna tider varit fallet.

Det finnes en saga om »den evigt unge», hvilken hvart femhundrade år reste samma väg och dervid fann allt, äfven naturens utseende, förändradt. Der han den ena gången såg en folkrik stad inuti ett bördigt land, mötte honom 500 år senare åsynen af ett vidsträckt haf med en öde strand. »Hur länge har här varit haf?» sporde han en gammal fiskare, som lade ut sina nät vid stranden. »Så länge våg svallat mot strand», blef svaret. Men efter 500 år, då han åter kom samma väg, var hafvet försvunnet, land herskade åter.

Om vi i stället för år sätta sekler eller årtusenden, skulle denna saga i någon mån kunna sägas lemna en bild af föränderligheten hos naturförhållandena på vår jord. Naturforskaren kan, äfven han, göra sig en föreställning om beskaffenheten af de vexlingar, som jordklotet och dess invånare — växter och djur — i tidernas lopp undergått, fastän han ej som »den evigt unge» i sagan med seklers mellanrum kan färdas samma väg. För honom är det nog att granska de vittnesbörd, som klippan sjelf har att erbjuda. Ty den innehåller med outplånlig skrift svaret på hans spörsmål — det gäller således blott att rätt kunna tyda denna skrift. Och för den, som det kan, blir det då ofta uppenbaradt, att der vi nu hafva land, har fordom varit haf, så åter land och åter haf, i flerfaldig vexling. Men ej nog dermed. Han finner äfven vittnesbörd om beskaffenheten af de växter och djur, som i dessa tider bebodde jorden eller vattnet; han finner vidare, att den organiska verlden ej heller är oföränderlig,

utan äfven den underkastad en evig vexling; att denna vexling ej går fram och åter, utan i en bestämd riktning, genom en fortskridande utveckling till allt högre former, tills den når sin höjdpunkt i menniskan sjelf. Detta och mycket annat om de forna förändringarna på vår jord uppenbara klippans vittnesbörd för naturforskarens blick. Vi skola i detta arbete sysselsätta oss med några på så sätt vunna rön, direkt eller indirekt till största delen resultat af Sveriges och andra nationers polarfärder. Och då vi härtill valt till ämne deras bidrag till kännedomen om forntidens växtgeografi, torde böra påpekas, att vi här dock ej kunna behandla alla bidrag, utan endast en del af dem, de för närvarande vigtigaste.

Tusentals sekler hade förgått sedan jorden som ett glödande klot framrullade på sin bana i verldsrymden, dess yta hade redan afsvalnat, ursystemets bergarter hade länge sedan afsatt sig, det organiska lifvet hade uppstått och gradvis utvecklats under de ofantliga tidrymder, som af geologen benämnas de kambriska, siluriska och devoniska. Till en början var detta lif blott ett sådant som dvaldes i hafvet; först under den siluriska tiden fick äfven landet sina invånare. Och liksom olivebladet i dufvans näbb för den judiske patriarken blef ett bevis, att vattnet fallit från jorden, likaså är det genom blad och andra lemningar af landväxter, begrafna i klippans inre, som geologen kan sluta, ej blott att en landvegetation förefans, utan äfven huru den var beskaffad.

Denna äldsta vegetation var af egendomligt slag. I motsats mot Spetsbergens nutida täcka blomsterverld utgjordes nämligen den uräldsta landfloran till öfvervägande del af idel blomlösa växter. Helt få af dem känna vi från Spetsbergens devoniska system, flere från stenkolssystemet. Af de förra må dock framhållas ett blad — det äldsta hittills kända — tillhörande den egendomliga barrträdsfamilj, som nu

endast hyser en enda lefvande art, Ginkgo biloba, inhemsk i Japan och Kina. Afvikande från öfriga barrträd, äro dess blad försedda med en långt skaftad bred och platt bladskifva. Under de forna geologiska perioderna var Ginkgo-familjen rikt representerad genom en mångfald af arter; den nu lefvande är den enda qvarlefvan af en fordom talrik slägt. Man behöfde egentligen icke rådfråga de paleontologiska urkunderna för att inse detta; växtens isolerade ställning inom nutidens flora hade i och för sig varit tillräcklig att ådagalägga det. Ty man kunde redan deraf veta, att dess historia sträckte sig långt tillbaka i tiden, samt att då äfven en mängd former *måste* hafva funnits, genom hvilka den förenades med öfriga gymnospermer. Slägt med Ginkgo, men tillhörande en helt och hållet utdöd typ, var äfven stenkolsperiodens *Cordaites,* af hvilken så väl blad som sannolikt äfven frön i Spetsbergens äldsta stenkolsaflagringar blifvit funna. Det var ett högt, grenadt träd med långa bandformiga blad, hvilka erinrade om Dracænas eller Yuccas. Liksom Ginkgo hör det till de nakenfröade (gymnosperma) växterna. Forskarne hafva varit af olika mening angående dess ställning; några hafva velat föra det till barrträden, andra till cycadeerna; man torde här liksom vid så många andra tillfällen komma sanningen närmast, om man går en medelväg och uppfattar Cordaites-familjen såsom intagande en ställning mellan båda. Cordaites är för öfrigt väl kändt, nästan lika väl som någon nu lefvande växt; man har nämligen kunnat mikroskopiskt undersöka ej blott dess stammar och blad, utan äfven blommor och frön. Det är i synnerhet de vid Autun och S:t Étienne i Frankrike förekommande förkislade exemplaren, som lemnat GRAND' EURY och RENAULT tillfälle till detta slags undersökningar. Man nästan häpnar, då man erfar, att blommorna äro så väl bevarade, att anthererna byggnad, fröen med deras pollenkammare och ännu inneslutna pollenkorn kunna lika väl iakttagas som

hos någon lefvande växt. Och dock hafva dessa föremål kanske en ålder af millioner år! *Calamites* och *Lepidodendron* äro tvenne andra af stenkolsperiodens växter, hvilka äfven äro funna i Spetsbergens aflagringar från denna tid. Den förra motsvarar nutidens equisetaceer, den senare våra lummerväxter (lycopodiaceer). Men båda uppträda med dimensioner, till hvilka nutidens representanter af dessa familjer icke kunna visa någon motsvarighet. I synnerhet gäller detta om Lepidodendron, hvars stammar kunna nå en höjd af öfver 30 meter; växten var således ett högt träd. Dessa växters inre byggnad är numera äfven ganska väl bekant, i synnerhet genom WILLIAMSONS mästerliga undersökningar. Olikt de nutida representanterna af dessa båda grupper, hade de ofvan nämnda en årlig tillväxt utåt, liksom våra med årsringar försedda barr- och löfträd. Man har sålunda hos dem en verklig vedzon, ehuru veden visserligen icke utgöres af vedceller, utan af ett slags egendomliga kärl. Denna struktur har säkerligen i sin mån möjliggjort, att ifrågavarande former vid denna tid kunde nå sådana kolossala dimensioner. Barken var äfven — i synnerhet hos Lepidodendron — mycket utvecklad, hvilket säkerligen står i samband dermed, att klimatet var varmt och fuktigt. Denna bark har för öfrigt på sina ställen rikligen bidragit till stenkolsbäddarnas uppkomst. Med hänseende till fruktsättningarnas byggnad öfverensstämmer Lepidodendron icke med Lycopodium, utan med Selaginella, i det att den hade två slags sporer, bladen voro barrlika, stammen var prydd af spiralstälda rutformiga ärr efter de affallna bladen, roten, känd under namnet *Stigmaria*, var dikotomiskt förgrenad, med spiralstälda tjocka birötter, hvilka, då de affallit, qvarlemnade runda ärr. Den anatomiska byggnaden hos alla de olika organen af Lepidodendron är, tack vare Williamson, nästan lika väl känd som hos någon nutida växt. Vi måste dock här inskränka oss till det ofvan

sagda, och för Calamites må det äfven vara nog att nämna, att dess byggnad temligen väl öfverensstämmer med Equisetums, dock hade den en vedzon såsom hos Lepidodendron, voluminös bark och nästan trädartade dimensioner. *Sigillaria* må äfven här i samband med Lepidodendron anföras. De franska botanisterna hafva betraktat densamma såsom en gymnosperm, men Williamson har med öfvertygande skäl ådagalagt, att den i stället är ytterst närbeslägtad med Lepidodendron. Den utmärkes till det yttre derigenom, att barken vanligen är refflad med bladärren mera aflägsna. Öfvergångar till Lepidodendron saknas dock icke. Sigillaria är ännu icke med säkerhet funnen i Spetsbergens aflagringar från denna tid, men det är också i Europa fallet, att denna växt först under stenkolsperiodens mellersta afdelning förekommer mera ymnigt. Att det oaktadt Stigmaria är på Spetsbergen allmän jemte Lepidodendron är ett vigtigt bevis derför, att den förra måste anses såsom rötter af den senare. Sigillarias rötter hafva en alldeles likartad byggnad.

Vi kunna här ej uppehålla oss vid *Asterophyllites, Sphenophyllum, Annularia,* dessa i så många hänseenden märkliga växter, hvilka dock på Spetsbergen antingen saknas (Asterophyllites, Annularia) eller äro ytterst obetydligt representerade (Sphenophyllum). Vi vända oss i stället till några af de fossila ormbunkar, som härifrån äro kända. Liksom i Europas motsvarande aflagringar tillhöra de hufvudsakligen gruppen *Sphenopteris,* hvilkas bladsegment äro delade i mycket små, fina flikar. Man skulle häraf kunnat förmoda, att hela växten varit örtartad, men så är icke fallet. Till växtsättet öfverensstämma de visserligen med de örtartade ormbunkarna, de hade ingen trädartad stam, men bladen voro dock af jättelika dimensioner, med stjelkarnas diameter nående ända till 100 millimeter och troligen mera (enligt exemplar hemförda af 1882 års svenska geologiska Spetsbergsexpedition från Pyramidberget vid Klaas Billen

Bay). Till sin gestalt erinra dessa ormbunkar sålunda i synnerhet om nutidens stora Angiopteris-arter med flere meter långa blad, ehuru de för öfrigt naturligtvis icke kunna jemföras med dem.

Finnes då ingen olikhet, kunde man fråga, mellan floran i Spetsbergens aflagringar från den äldsta stenkolstiden och Europas? Så vidt man hittills vet, måste svaret blifva nekande. Naturligtvis känner man från Europas väl undersökta lager ett betydligt större antal och delvis andra arter än från de arktiska trakterna, men detta är icke annat än hvad man på förhand kunde vänta sig. Men Lepidodendron med Stigmaria är på Spetsbergen lika väl utvecklad som i södra Europa, och ormbunkarna kunna, såsom nämdt, till sin storlek täfla med de på senare stället förekommande. Man kan under sådana förhållanden icke annat än antaga, att stenkolstidens klimat i de arktiska trakterna — ända vid 78° nordl. latitud — varit af alldeles samma beskaffenhet som i södra Europa. Eller med andra ord, ett mera likformigt klimat var vid denna tid rådande öfver större delen af det norra halfklotet; äfven på Spetsbergen var det varmt och fuktigt, subtropiskt. Det var visserligen icke först genom polartrakternas fossila växter, som man bragtes till antagande häraf, men fynden inom dessa läto detta antagande öfvergå till visshet.

Åter hafva tusentals sekler förgått, juraperioden har inträdt, det organiska lifvet är icke längre detsamma som förut, Lepidodendron, Calamites, Sigillaria, Cordaites m. fl. slägten äro länge sedan utdöda, och jorden klädes nu af en växtlighet af en helt annan prägel. Men huru olika vegetationen nu än är, så utgöres den dock allt jemt till öfvervägande del af kryptogamer och gymnospermer, inga dikotyledoner hade uppträdt, och de monokotyledoner, som nu funnos, voro ännu få och underordnade. En egendomlig växtfamilj möter oss dock i balanophoreerna, hvilka nu äfven förefunnos och hvilka äfven räkna några representanter inom

nutidens flora. Deras ställning är osäker, några forskare föra dem till dikotyledonerna, andra till monokotyledonerna, äldre författare t. o. m. till gymnospermerna; törhända bilda de en öfvergång mellan dessa olika klasser. Till sitt växtsätt äro balanophoreerna mycket märkliga; de kunna nästan sägas likna svampar och växa såsom parasiter på andra växters (äfven ormbunkars) rötter. Man har ännu icke funnit någon fossil balanophoré inom de arktiska trakternas jura-aflagringar, men väl inom de äldsta kritaflagringarna på Grönland. Uti nutidens flora äro de flesta inskränkta till bergstrakterna inom den tropiska zonen, en art finnes dock inom Medelhafsregionen. I Europas och Indiens juravegetation voro de icke sällsynta.

Bland gymnospermerna funnos nu verkliga cycadeer eller s. k. falska sagopalmer, och ormbunkarna stå, liksom barrträden, äfven vida närmare de nu lefvande. Flere med nutiden gemensamma slägten hafva redan uppträdt, såsom bland ormbunkarna *Thyrsopteris, Dicksonia, Asplenium* och kanske *Angiopteris* m. fl.; i stället för Calamites möta oss arter af det nu lefvande slägtet *Equisetum,* bland barrträden må nämnas *Pinus* och *Ginkgo.* Men det öfvervägande antalet representanter bland de olika växtgrupperna tillhör numera utdöda slägten. Af dessa grupper äro cycadeerna de i klimatologiskt hänseende vigtigaste, ty de äro nu, äfven de, hufvudsakligen inskränkta till tropikerna, hvilkas gränser de endast öfverskrida i södra Japan, södra Afrika och i södra delen af Australien. Redan härutaf kunde man vara benägen för det antagandet, att närvaron af cycadeer i en aflagring vore ett säkert bevis för ett varmt klimat under den tid, då aflagringen bildats. Man får dock härvid vara mycket försigtig, ty den invändningen skulle vid ett sådant antagande kunna göras, att om någonstädes på jorden funnits ett tempereradt eller kallt klimat under den tid, då cycadeerna utgjorde en så stor del af vegeta-

tionen som under juratiden, så skulle säkerligen äfven af dessa växter former så småningom hafva utbildats, hvilka varit lämpade för ett dylikt. Och då många af dåtidens cycadeer endast vore mycket aflägset beslägtade med nu lefvande, kunde man åtminstone för deras vidkommande icke utan vidare antaga, att de nödvändigt skulle häntyda på ett varmt, subtropiskt klimat. I och för sig vore en sådan invändning mycket berättigad och fullkomligt på sin plats, men nu är det fallet, att de cycadeer, som förekomma i Spetsbergens jura-aflagringar, representera ett slägte, *Podozamites*, hvilket, så vidt man hittills känner, har en ganska nära motsvarighet inom en grupp af cycadeer tillhörande slägtet Zamia, hvilket förekommer inom Central-Amerika, således just inom tropikerna. Och dessutom äro de arter, som på Spetsbergen förefinnas, delvis desamma som träffas i Englands och mellersta Europas, ja t. o. m. i Kinas juralager. Detsamma gäller för det äfven på Spetsbergen i dessa aflagringar förekommande slägtet *Ginkgo*, hvars här uppträdande art, *G. digitata*, äfven finnes i motsvarande lager i England. Den nu lefvande arten af detta slägte uthärdar visserligen södra Englands klimat, men fördrager i längden icke ens Skånes obetydliga vinterkyla. Man kan sålunda icke antaga annat, än att Spetsbergens klimat under denna tid fortfarande var öfverensstämmande med mellersta Europas, samt att klimatet ännu under juratiden var likformigt åtminstone öfver större delen af norra halfklotet. Och just den omständigheten, att vår jord icke har att uppvisa några fullt tempererade cycadétyper, talar i sin mån derför, att något tempereradt klimat icke har förefunnits, medan cycadeerna ännu voro allmänna på jorden. Det vore dock rätt märkligt, om icke polarsommarens ständiga ljus och vinterns lika ständiga mörker då skulle hafva föranledt någon olikhet med hänseende till växtverlden. Någon sådan kan dock icke med säkerhet påvisas. Det finnes visserligen en egendomlighet hos

Spetsbergens juravegetation, hvilken någon törhända skulle vilja ställa i samband dermed, nämligen det förhållandet, att dess växter i allmänhet visa ett föga utveckladt bladparenkym. I sjelfva verket äro bladen af Ginkgo de relativt största, cycadeernas blad voro små, och detsamma gäller äfven ormbunkarna, hvilka här icke uppträda med representanter af de annars i denna tids aflagringar ej sällsynta *Asplenium*, *Cladophlebis* och andra, hvilkas blad äro större. Äfven Spetsbergens yngsta jura-aflagringar visa samma egendomlighet: barrträd, cycadeer med små smala småblad, småbladiga ormbunkar. Då man emellertid endast på ett ställe funnit växter från Spetsbergens mellersta jura, och blott på två (från hvarandra föga aflägsna) från dess öfre, kan man å andra sidan ej veta, om den antydda omständigheten icke snarast kan bero på tillfälliga orsaker, såsom att växterna kunna hafva tillhört någon torr lokal[1]. Man kan nämligen inom Europas jura-aflagringar särskilja mellan tvenne olika floror, den ena tillhörande kärrmark, rik på ormbunkar med nätådriga blad, eller med stora dubbelt pardelade, på cycadeer af gruppen Nilssonia, Podozamites m. fl.; den andra, växande på torrare lokaler, innehållande ormbunkar med smärre blad och cycadeer af andra typer, såsom Otozamites, Zamites m. fl. Det är sålunda mycket möjligt, att den anförda egenskapen hos Spetsbergens hittills kända juraflora snarare står i samband med någon dylik omständighet, än beror af det nordliga läget[2].

För detta talar äfven beskaffenheten af Nordgrönlands kritflora, hvars vigtigaste fyndorter äro belägna vid omkring 70° nordlig bredd, således äfven dessa åtskilligt norr om pol-

[1] För den öfre jurans växter kunde den anförda omständigheten äfven bero deraf, att aflagringen har bildats i närheten af en större barrskog, hvilket skulle kunna hafva föranledt att blott sådana växter, som trifvas jemte barrträden, i densamma inbäddats.

[2] Det är dessutom fallet, att den nordiska sommarens ljus plägar föranleda uppkomsten af *större* bladformer än i sydligare trakter.

cirkeln. Denna flora är rik på ormbunkar af många slag, och man finner ingen skiljaktighet mellan densamma och det dåtida Europas. Märkligast äro af ormbunkarna gleicheniorna, hvilka voro särdeles vanliga på Grönland under sagda tid, under det att de inom den nutida skapelsen företrädesvis förekomma inom södra hemisferen (i synnerhet Chile, Kap, Australien, Nya Zeeland), i alla händelser icke nordligare än södra Japan. Jemte dessa och många andra ormbunkar voro cycadeer af olika slag allmänna, bland hvilka man nyligen äfven inom den öfre kritan funnit en art af det nu lefvande slägtet *Cycas* (*C. Steenstrupi* HEER). Man kan ej nog uppskatta detta fynd, ty det tillåter åtskilliga mycket vigtiga slutsatser i afseende på de fordom rådande klimatologiska förhållandena. Slägtet Cycas är nämligen nu uteslutande inskränkt till östra halfklotet och finnes endast inom dess tropiska zon (Ostindien, tropiska Australien), med undantag dock för Cycas revoluta, som förekommer ännu i södra Japan. Den ofvan anförda fossila arten från Grönland erinrar dels om den sistnämnda, dels äfven om den ostindiska Cycas circinalis, och man kan dels genom densamma, dels af öfriga element, som ingå i Nordgrönlands kritflora, med fullkomlig säkerhet sluta till, att klimatet under denna tid ännu vid 70 graders nordlig bredd var subtropiskt. Vi kunna här ej ingå på någon skildring af de olika växtformer, hvilka på Grönland från denna tid äro funna, men då vi redan nämnt ormbunkar och cycadeer, må af barrträd äfven anföras en mängd sequoior (beslägtade med Californiens mammutsträd och redwood) samt Ginkgo-arter. Och derjemte tillkomma från de undre kritlagren allt ymnigare uppåt äfven en massa olika löfträd; *dikotyledonerna hade nu uppträdt på jorden.* Hvarest och huru de utvecklats, är en af växtpaleontologiens största gåtor, men den omständigheten, att de så väl i Grönland som i Amerika och Europa inom kritan redan uppträda med en mångfald af

typer, gör det troligt, att de antingen hit invandrat från andra länder eller att man ännu icke funnit några växtförande aflagringar från den tid, då de allra först uppträdde. Vore å andra sidan de äldsta dikotyledonerna örtartade och finge de först i tidernas lopp blad af mera fast konsistens, är det sannolikt, att en sådan förändring, hvilken ytterst måste bero på klimatiska orsaker, ej kan hafva sträckt sig till endast enstaka arter, utan samtidigt till olika slägten, och då endast de fastare bladen kunna gifva oss någon kännedom om dikotyledonernas tillvaro, måste det i alla händelser *för oss synas,* som hade dessa växter uppträdt med ens. Lemnande dessa spörsmål å sido, skola vi här blott framhålla, att de äldsta dikotyledona frororna i allmänhet visa helbräddade (eller i alla händelser endast ytterst sällsynt sågade och tandade) blad, hvilket äfven tyder på ett varmt klimat. Tandade och sågade blad äro som bekant utmärkande för de tempererade trädslagen.

Spetsbergens brist på aflagringar från kritperioden har föranledt oss att beträffande denna period vända oss till Grönland. Tertiärsystemet är dock i båda dessa länder representeradt och på båda ställena rikt på bladaftryck, hvilka dock i allmänhet icke tillhöra systemets äldsta, utan dess mellersta — det s. k. miocena systemets — afdelning. Som vi dermed komma in på vårt egentliga ämne, skall en utförligare framställning egnas åt dem; hvad som ofvan anförts om de äldre systemens floror har måst här intagas, på det att de klimatologiska spörsmål, som nu framställa sig, må blifva sedda i deras rätta sammanhang.

Det är nämligen fallet, såsom nedan närmare skall visas, att Spetsbergens tertiärflora äfven talar om ett temligen varmt klimat, ungefär såsom mellersta Europas vid Genever-sjön eller t. o. m. något varmare. Motsatsen mot nu är emellertid icke så stor som förut, och på grund deraf har man, utgående från nu rådande förhållanden, velat förklara tertiärtidens mera

gynsamma klimat såsom beroende af helt lokala omständigheter. Man har t. ex. menat, att om golfströmmen på grund af förändrade nivåförhållanden finge mera fritt tillträde till de arktiska trakterna, om fördelningen af land och haf vore olika mot nu, om äfven den varma strömmen Kuro Siwo, som löper längs Asiens östra kust mot Beringssund, vid ett högre vattenstånd finge tillträde till Ishafvet norr om Amerika, så skulle klimatet i de arktiska trakterna möjligen å nyo blifva likt det, som derstädes under tertiärtiden var rådande. Och af denna icke bevisade möjlighet har man vidare velat sluta till dess verklighet och trott sig på sådant sätt kunna uppgifva anförda omständigheter *såsom orsak* till polartrakternas varma klimat under tertiärtiden. Men man har härvid för det första glömt, att tertiärtidens klimat icke endast inom polartrakterna var varmare än nu. Detsamma var fallet inom mellersta Europa, som då hade att uppvisa palmer, fikonträd, kamferträd m. fl. Och för det andra har man icke tagit hänsyn dertill, att tertiärtidens varma polarklimat icke är att anse såsom något undantag från förut rådande förutsättningar, utan tvärt om såsom en nödvändig följd af dem. Juratidens och kritperiodens klimat voro åtminstone subtropiska, och det var sålunda *genom en temperaturnedsättning och ingalunda genom någon -höjning* som tertiärtidens klimat derur framgick. Eller med andra ord: det är ett resultat af de hela jorden omfattande klimatologiska förändringar, hvilkas orsak visserligen är oss obekant, men hvilka öfverallt visa sig såsom ett aftagande i värme från de äldsta tider till istiden. Med nu vunnen kännedom om polartrakternas klimat under de paleozoiska och mesozoiska tidrymderna är det derför både oberättigadt och omotiveradt att vilja söka orsaken till tertiärtidens höga temperatur derstädes i förändringar af lokala förhållanden, af hvad slag dessa än vara må. Redan häraf torde man kunna inse, huru utomordent-

ligt vigtig kännedomen om de fossila växterna är för en rätt uppfattning af forntidens klimat.

Ännu en sak i samband härmed torde böra med några ord vidröras. Man har från åtskilliga håll velat påstå, att flere istider före den qvartära skulle förefunnits. NORDENSKIÖLD har dock länge sedan påpekat, att, så vidt hittills kunnat utrönas, hafva några vittnesbörd att sådana verkligen egt rum icke på Spetsbergen kunnat uppdagas, och detta ehuru man, så vida den sagda åsigten vore riktig, just der i första rummet bort finna spår af deras tillvaro. Intet enda flyttblock eller någon annan företeelse, som skulle kunna tyda på någon verksam transport medelst is, har nämligen i detta lands vidsträckta profiler från det devoniska systemet till det tertiära hittills kunnat iakttagas. Och ej heller tala de fossila frororna för ett sådant antagande. Om man sålunda icke kan förneka möjligheten af dess riktighet, kan man dock tryggt påstå, att de geologiska förhållandena på Spetsbergen göra det föga sannolikt. Märkligt vore, om Indiens och södra Afrikas sekundära lager skulle hafva att uppvisa spår af forna istider, men polartrakterna sakna dem[1]. Skulle detta verkligen bekräfta sig, blefve man nästan nödsakad till det antagandet, att läget af den tänkta jordaxeln fordom varit annorlunda än nu. Frågan är emellertid ännu så litet utredd, att man tills vidare torde göra bäst i att afvakta vidare upplysningar, innan man drager några afgörande slutsatser af de observationer, som hittills föreligga. Jag har dock här ej velat alldeles förbigå densamma.

Utanför Herkules' stoder i det Atlantiska hafvet låg fordom en stor ö, »Atlantis», större än Asien och Libyen

[1] Man tror sig visserligen äfven i Europa hafva spår af dylika äldre istider, men de stöd derför, som hittills anförts, förefalla mig icke afgörande.

tillsamman. Den beboddes af ett kraftigt folkslag, som med öfvermod bröt in öfver Europa och Afrika, hvilka det ville göra sig underdåniga. Men athenarne ställde sig i spetsen för grekernas krigshär, besegrade det atlantiska folket och befriade de underkufvade stammarna. Då inträffade under en dag och en natt en fruktansvärd jordbäfning, åtföljd af svåra öfversvämningar, grekernas krigshär omkom, och vågorna slogo tillsammans öfver det i hafvets djup med alla dess invånare nedsjunkna »Atlantis».

Detta är i korthet innehållet af Atlantis-myten, hvilken en egyptisk prest i Saïs förtäljde för Solon, och hvilken sedan genom Platons skrifter bevarats åt efterverlden. Man må väl fråga sig: huru kan denna saga stå i samband med den vetenskapliga polarforskningen? Mera än man på förhand kunde ana, ty såsom af det följande skall visa sig, har dock först genom denna sagan om Atlantis förlorat den betydelse man äfven från geologisk synpunkt en gång velat tillägga densamma. Det fans nämligen en tid, då man trodde, att den egyptiske prestens berättelse var mer än en saga, ja man såg deruti till och med lösningen af ett vigtigt geologiskt spörsmål. Ty man kunde då ej annorlunda än just genom antagandet, att detta Atlantis dock verkligen funnits till, förklara en märklig omständighet, som framgick vid undersökningen af Europas tertiära brunkolsbäddar. De lerlager, som åtfölja dessa, innehålla ofta blad och andra lemningar af växter, hvilka äro så väl bevarade, att de med full säkerhet kunna bestämmas. I andra aflagringar från samma tid, såsom vid Aix i Frankrike, Oeningen i Baden, finnas till och med mycket tydliga aftryck af blommorna ännu i behåll. När man började undersöka dessa lemningar närmare, visade sig det egendomliga förhållandet, att bland de arter af ifrågavarande växter, hvilka stodo i mera direkt samband med nu lefvande, hade en stor mängd sina närmaste anförvandter på andra sidan Atlanten i norra Amerika. Och de

arter, beträffande hvilka detta var fallet, voro derjemte talrikare än de, hvilka hade sina närmaste slägtingar i någon af de öfriga verldsdelarna. Af öfver 700 tertiära växter från Schweiz tillhörde mer än 30 procent sådana amerikanska typer, endast 17 procent voro europeiska, och ett ännu mindre antal kom på öfriga verldsdelar. Man trodde sig sålunda med fog kunna påstå, att Europas tertiärflora hade en nordamerikansk prägel, men innan redogörelse lemnas för de åsigter, som på sin tid blefvo en följd häraf, skola vi taga i betraktande några af dessa s. k. amerikanska element.

Af barrträden kunna såsom sådana i första rummet nämnas sequoior och sumpcypressen (*Taxodium*), hvilken senare till och med synes vara alldeles identisk med den ännu lefvande arten. Denna (Taxodium distichum), ett 30 à 36 meter högt träd, förekommer i södra delen af Förenta staternas sumptrakter (i synnerhet Texas, Virginien, Louisiana, Carolina) samt trifves bäst på öfversvämmad mark, såsom Mississippis delta etc. De tertiära sequoiorna äro dels beslägtade med den amerikanska »redwood» (Sequoia sempervirens), hvilken bildar stora skogar i Californiens kusttrakter och når en höjd af ända till 75 meter, dels med det bekanta californiska mammutsträdet (Sequoia gigantea), hvars höjd kan belöpa sig ända till 96 meter, och hvars stammar kunna nå en genomskärning af ända till 9 meter. Af andra amerikanska barrträd, beslägtade med tertiära arter, må vidare nämnas weymouths-tallen (Pinus strobus), lefvande i östra delen af norra Amerika m. fl.

Äfven palmer af amerikansk typ ingå i Europas tertiära flora. De höra hufvudsakligen till slägtet *Sabal;* en art motsvarar Antillernas nutida art (S. umbraculifera), andra närma sig mera sumppalmen i Norra Amerikas södra stater (Sabal palmetto). *Geonoma Steigeri* är äfven en amerikansk typ, motsvarande arter i tropiska Amerikas urskogar.

Af öfriga monokotyledoner beslägtade med amerikanska må nämnas några Smilax-arter, en ananasväxt, *Puya,* beslägtad med en i Chile lefvande art, m. fl. Äfven bland dikotyledonerna möta oss en mängd amerikanska typer. Så är t. ex. det tertiära ambraträdet (*Liquidambar europæum*) så nära beslägtadt med det amerikanska (L. styracifluum), att de törhända rätteligen borde anses som identiska; den tertiära platanen (*Platanus aceroides*) är icke, som man på förhand skulle förmodat, närmast befryndad med den asiatiska utan i stället med den amerikanska (P. occidentalis). Och bland popplarna möta oss den allmänna *Populus latior,* beslägtad med de amerikanska P. monilifera och angulata, samt *Populus balsamoides*, ytterst närstående den amerikanska balsampoppeln (Populus balsamifera). Äfven tertiära bokar (*Fagus*) stå närmare den amerikanska än den europeiska, och af de 20 tertiära ekarna i Schweiz hafva ej mindre än 13 sin närmaste motsvarighet i norra Amerika. Också bland slägtet *Myrica* finnas flere amerikanska typer, och sådana äro äfven de allmännaste fikonarterna (*Ficus lanceolata* och *tiliaefolia*); amerikanska element möta oss vidare inom slägtena *Persea, Sassafras, Diospyros* och *Acerates,* dylika äro vidare äfven en vinranka (*Vitis teutonica*) och ett tulpanträd (*Liriodendron Procaccini*), likaledes många lönnar, bland hvilka särskildt den allmänna *Acer trilobatum,* beslägtad med den amerikanska A. rubrum. Vidare arter af slägtena *Berchemia, Ilex,* samt i synnerhet valnöt (*Juglans*) och »Hickory» (*Carya*); flere arter af slägtena *Rhus, Prunus, Caesalpinia* m. fl., m. fl. Det anförda må vara nog för att ådagalägga den stora mängden af växter i Europas tertiära vegetation, hvilkas närmaste slägtingar nu äro att söka inom Norra Amerika. Nu odlas en massa liknande arter i våra trädgårdar, men mången tänker väl knappast derpå, att dessa eller deras närmaste stamfäder under förflutna tider varit lika allmänna i Europa som de nu äro

det i Amerika. Europas jord är således strängt taget icke främmande för dem; den har burit liknande växter förr.

Huru skall man väl förklara, att Europas tertiärflora hyste denna mängd af för det nutida Europa främmande växter, hvilkas närmaste anförvandter igenfinnas först på andra sidan af den Atlantiska oceanen? Den enklaste och närmaste förklaringen vore naturligtvis att antaga, att fordom en landförbindelse egt rum mellan det östra och vestra halfklotet tvärs öfver Atlanten. I och för sig innebär ett sådant antagande egentligen ingen orimlighet. Geologien lärer ju, att vexling af land och haf under förflutna perioder otaliga gånger egt rum, ja Alpernas toppar utgöras ju på sina ställen af lager, hvilka en gång blifvit afsatta på hafsbottnen. Man kunde ju derför mycket väl antaga, att äfven Atlanterhafvet undergått liknande förändringar, att det eller rättare dess nuvarande form vore af jemförelsevis ungt datum, att fordom ett land sträckt sig tvärs öfver detsamma mellan Europa och Amerika. Det må härvid tillläggas, att man vid denna tid hade en jemförelsevis mycket obetydlig kännedom om hafvens djup och hafsbottnens beskaffenhet, under det att de senare årens djuphafsundersökningar i ansenlig grad vidgat vår kännedom derom. Man antog sålunda, på grund af de paleontologiska vittnesbörden, att Europa och Amerika under tertiärperioden varit med hvarandra förbundna, och det land, genom hvilket denna förbindelse skulle åvägabragts, kallade man Atlantis. Ty den egyptiske prestens sägen föll nu åter i minnet; kanske, menade man, var den dock mer än en sägen, kanske var just det Atlantis, som han omtalade, detta samma land, hvars tillvaro geologen trodde sig behöfva antaga för att kunna förklara beskaffenheten af Europas tertiära vegetation. Atlantis-myten blef sålunda för en tid mer än en sägen, den tycktes kunna betraktas såsom en väl grundad vetenskaplig teori. Allt förklarades ju nu så enkelt: tertiär-

tidens amerikanska former vore invandrade öfver Atlantis, eller ock, såsom någon forskare ansåg sannolikare, hade tvärt om de amerikanska nu lefvande formerna vandrat från Europa till Amerika, hvarför man, i stället för att tala om det amerikanska elementet i Europas tertiära floror, kanske rättare kunde tala om ett tertiärt-europeiskt i Amerikas nu lefvande. Och för denna landförbindelse talade ju ytterligare den omständigheten, att det hufvudsakligen var östra Amerika, som hyste dessa urgamla typer.

Så väl grundad som denna teori än synes vara, är den dock nu ej längre hållbar, ty den vetenskapliga polarforskningen under de tvenne senaste årtiondena har visat, att frågan måste lösas på en helt annan väg — Atlantismyten har åter blifvit förvisad till sagans område. Men redan innan detta resultat af polarfärderna framgick, hade omständigheter kommit i dagen, hvilka började göra densamma tvifvelaktig. Den nu lefvande floran i östra Asien — Japan, Kina, Amur-landet — visade sig också innehålla flere af de med tertiärflorans arter beslägtade amerikanska arterna, och detta just sådana, som förekomma i östra Nordamerika. Huru skulle väl detta förklaras? Hade de under tertiärtiden invandrat från Europa? Eller hade kanske de tertiära, s. k. amerikanska elementen i stället ursprungligen varit inhemska i östra Asien? Då behöfde man för Europas vidkommande icke antaga något Atlantis. Men huru hade de då kommit till Amerika? Det hjelpte ju ej att antaga en landförbindelse tvärs öfver Stilla hafvet, efter som de icke funnos i vestra, utan i östra Nordamerika. Skulle man ändå blifva nödsakad att för dessa östra Asiens och östra Amerikas gemensamma arter taga sin tillflykt till Atlantis?

Helt säkert icke. Asa Gray sökte och fann lösningen på en mycket enkel väg; han antog, att de för Amerika och Asien gemensamma arterna fordom, då klimatet varit

varmare, funnits längre norr ut omkring det nuvarande Beringssund, samt att detta sund då icke existerade, så att en obehindrad spridning af växter vid denna breddgrad åt ömse sidor kunde försiggå. När sedan klimatet blef kallare, tvingades dessa växter att vandra söder ut, eller rättare dels åt sydvest längs Stilla hafvets kust, dels åt sydost i Amerika. Af en eller annan anledning — klimatets beskaffenhet, fördelning af land och haf — föredrogo växterna på den amerikanska sidan i allmänhet en östligare väg och hunno sålunda till Norra Amerikas atlantiska kust. Att denna förklaring i hufvudsak var riktig har sedermera visats af de fossila växter, som i dessa trakter blifvit funna, och till hvilka vi längre fram skola återkomma.

Sedan de vetenskapliga polarfärderna ersatt de rent geografiska — och vi kunna med stolthet påminna oss, att Sverige var de förras vagga — hade så småningom ett betydande material fossila växter från polartrakterna blifvit hopbragt. Lemnade till bearbetning åt den genialiske, verldsberömde schweizerbotanisten Oswald Heer, skulle detta material under hans händer komma att sprida ett nytt och oväntadt ljus så väl öfver forntidens klimat som öfver dess växtgeografi. Vi hafva redan förut i allmänna drag vidrört frågan om polartrakternas forna klimat och skola nu söka utröna, i hvad mån de fossila växterna bekräfta eller förneka Atlantis-sagan och den antagna landförbindelsen mellan Amerika och Europa.

Det blir då nödvändigt att först betrakta de särskilda fyndorterna (se taflan 10) och deras floror. I arktiska Amerika hafva M'Clure och dr Armstrong på Banks land nära 75° n. br. funnit en oerhörd mängd fossila trädstammar sammanvräkta i lera, bildande ända till 180 meter höga kullar. Dessa bäddars uppkomstsätt är ännu osäkert, men det är i alla händelser troligt, att de tillhöra den tertiära tiden. En på samma ställe funnen grankotte (*Pinus*

M'Clurei) erinrar om Norra Amerikas hvita gran (Pinus alba). Några af stammarna visa genom sin mikroskopiska struktur, att de tillhöra en björk. Som emellertid denna aflagrings ålder ej är säkert afgjord, skola vi ej lägga någon vidare vigt vid dessa fynd, ehuru vi å andra sidan ej velat helt och hållet förbigå dem. Af större betydelse är för närvarande en annan fyndort i norra Amerika, vid Mackenzie-floden, något söder om polcirkeln. Man känner derifrån hittills 23 miocena arter. Af dem må särskildt framhållas sumpcypress (*Taxodium distichum miocenum*), *Glyptostrobus Ungeri, Sequoia Langsdorfii,* hassel (*Corylus M'Quarrii*), platan (*Platanus aceroides*) och valnöt (*Juglans acuminata*), hvilka alla hafva en stor utbredning inom Europas tertiära lager. Af öfriga här förekommande växter må nämnas tvenne popplar, en björk, en ek, en murgröna, en magnolia, en lind m. fl.

Från Nord-Canadas fossila tertiärflora vända vi oss till en annan derifrån ej särdeles aflägsen, men belägen sydligare, ungefär vid 60° n. bredd, öster om »Cooks inlet» på Alaska. Det är hufvudsakligen bergmästaren FURUHJELMS insamlingar man har att tacka för kännedomen om dessa trakters fossila flora. Af de 54 arter, som HEER härifrån beskrifvit, återfinnas ej mindre än 28 i Europas miocena lager, af hvilka först och främst må nämnas desamma som nyss anfördes från Mackenzie-floden (dock med undantag af Platanus aceroides). Dessutom sådana vigtiga tertiära typer som *Liquidambar europaeum*, *Populus latior*, *P. balsamoides*, *Salix varians*, *S. macrophylla*, *Alnus Kefersteinii*, *Betula prisca*, *Carpinus grandis*, *Fagus Antipofi*, *F. Feroniae*, *Castanea Ungeri*, *Ulmus plurinervia*, *Planera Ungeri* m. fl., m. fl.

Under den engelska polarexpeditionen 1875—76, hvilken öfvervintrade vid Grinnell land och hvilken nådde den högsta hittills af menniskofot beträdda breddgrad, upptäckte kapten FEILDEN, expeditionens naturforskare, ett växtförande

lager och en kolflöts i närheten af Kap Murchison, något norr om Discovery Bay (vid 81° 46′ n. lat.). Tyvärr skedde denna upptäckt endast tvenne dagar före expeditionens hemresa, och man hann derför ej göra så stora samlingar, som annars bort kunna hopbringas. Det hemförda materialet från denna den nordligaste hittills kända fyndort för fossila växter har dock tillåtit HEER att särskilja 30 olika arter, hvilka ådagalägga, att äfven denna aflagring är miocen. 20 af dessa arter finnas i Spetsbergens och Grönlands tertiära lager och några äfven i Europas, såsom den kosmopolitiska tertiära sumpcypressen, ett gräs (*Phragmites oeningensis*), en poppel (*Populus Zaddachi*), tvenne björkar (*Betula prisca* och *B. Brongniarti*) samt tvenne hasselarter (*Corylus M'Quarrii* och *C. insignis*). Af den arktiska tertiärflorans arter må nämnas åtskilliga Pinus-arter (bland hvilka äfven vår lefvande gran), *Populus arctica*, en alm (*Ulmus borealis*, en snöbollsbuske (*Viburnum Nordenskiöldi*), en näckros (*Nymphaea arctica*), en lind (*Tilia Malmgreni*). Vidare några arter af det hittills endast i Spetsbergens och Grinnell lands tertiära lager funna barrträdsslägtet *Feildenia*, hvars blad ganska mycket erinra om gruppen Nageias inom slägtet Podocarpus, ehuru det väl är möjligt, att det snarare hör till Ginkgo-familjen. Dessa fynd bära sålunda vittne om en rik och omvexlande trädvegetation under den tertiära tiden knappast 9° från nordpolen. Under den tyska expeditionen till östra Grönland 1869—70 insamlade PAYER och dr COPELAND några tertiära växter på Sabine-ön vid ungefär 74° 30′ n. lat. De tillhöra dock endast 4 arter, bestämda af HEER, bland hvilka dock äfven här återfinnas sumpcypressen (*Taxodium distichum*) samt den arktiska poppeln (*Populus arctica*), dessutom *Diospyros brachysepala* samt törhända en *Celastrus*. Denna aflagring är påtagligen samtidig med de växtförande lagren på Grönlands vestkust vid 70° och 71° n. bredd.

Dessa, belägna på halfön Noursoak (Nugsuak) och ön Disko, torde vara att räkna bland de rikaste fyndorter för fossila växter, som på vår jord äro kända. Också hafva de sedan länge tilldragit sig forskarnes uppmärksamhet. GIESECKE synes hafva varit den, som först upptäckte fossila växter på Grönland under sitt uppehåll derstädes 1806—1813, och detta så väl vid Kome (krita) som på Disko (tertiär). RINK insamlade äfven dylika under åren 1848—51. »Några år senare upptäckte en utliggare vid Atanekerdluk, JENS NIELSEN, de derstädes förekommande praktfulla miocena försteningarna, af hvilka en mängd insamlades, då INGLEFIELD i juli 1854 med COLOMB och inspektören öfver Nordgrönland, OLRIK, besökte stället.» »Massor insamlades ytterligare dels af inspektören Olrik, dels af andra danska handelns tjenstemän. Äfven TORELL, dr WALKER, dr LYALL m. fl. medförde från sina Grönlandsresor ej obetydliga samlingar häraf[1].» Olrik hade äfven förärat en samling till MAC CLINTOCK, då denne 1859 återvände från sin djerfva färd för att uppsöka lemningar af Franklins-expeditionen; 1867 gjordes ytterligare insamlingar af E. WHYMPER och R. BROWN. Då NORDENSKIÖLD 1870 besökte Grönland, uppdagade han en mängd nya lokaler och hemförde en massa fossila växter så väl från de miocena lagren som från de förut blott obetydligt kända växtförande kritlagren. Eggade genom de storartade resultaten af Nordenskiölds insamlingar hafva på sista tiden äfven de danska geologerna vändt sin synnerliga uppmärksamhet åt fullföljandet af dessa undersökningar och derigenom i hög grad ökat antalet af härifrån kända arter. Heer, som beskrifvit alla förut på Grönland insamlade växter, är för närvarande sysselsatt med bearbetningen af danskarnes senast insamlade material, och då hans arbete om någon tid blir färdigt, torde den grönländska miocena floran komma att visa en ansenlig mängd för dessa

[1] NORDENSKIÖLD, Redogörelse för en expedition till Grönland 1870.

trakter förut okända arter. De hittills kända belöpa sig dock redan nu till ej mindre än 179 stycken. Af dessa finnas mer än 60, således öfver en tredjedel, äfven i Europas miocena lager och många nå ända till Italiens och Greklands. Af de med Europa gemensamma arterna skola vi här anföra några.

Bland barrträden märkas så väl sumpcypressen som *Sequoia Langsdorfii* och derjemte ännu tvenne sequoior, *S. Sternbergii* och *S. Couttsiæ,* hvilka äro närstående Californiens mammutsträd (S. gigantea). Vidare *Glyptostrobus* och *Ginkgo,* den senare ytterst närstående den enda nu lefvande arten af slägtet, Japans och Kinas *Ginkgo biloba* L., *Smilax grandifolia* Unger, ett styraxträd (*Liquidambar europæum*), en poppel (*Populus Zaddachi*), en al (*Alnus nostratum*), en afvenbok (*Carpinus grandis*), två hasselarter (*Corylus M'Quarri* och *insignis*), en bok (*Fagus Deucalionis*), en kastanie (*Castanea Ungeri*), flere ekar, af hvilka tvenne (*Q. Drymeia* och *furcinervis*) höra till dem, som hafva ständigt grönskande blad, *Planera Ungeri,* platanen (*Platanus aceroides*), lagerarter (*Laurus primigenia* och *Reusii*), *Sassafras ferretianum, Andromeda protogæa, Diospyros brachysepala, Cornus ferox, Rhamnus Eridani, brevifolius* och *rectinervis, Ilex longifolia*, tvenne valnötsträd (*Juglans acuminata* och *J. Strozziana*) m. fl. samt, enligt skriftligt meddelande af Heer till författaren, äfven *Acer trilobatum.* Af öfriga mera märkliga växter, hvilka här finnas, men saknas i Europas tertiära flora, må nämnas en björk, en *Ostrya,* en ask, en murgröna, tvenne vinrankor, en *Paliurus,* tvenne *Rhus,* en *Cratægus,* en *Sorbus,* en *Prunus* samt framför allt tvenne magnolior, den ena med ständigt grönskande blad. Vidare det märkliga slägtet *M'Clintockia,* som troligen hör till urticaceerna, ehuru det ej synes hafva någon närmare slägting i nutidens flora. Det hade långt skaftade läderartade

blad, med 3—7 parallela primärnerver och mycket tydliga nervmaskor af olika ordningar. Ehuru endast en del af de härstädes funna fossila växterna kunnat anföras, torde dock redan deraf framgå, att skogsfloran i dessa trakter varit synnerligen rik på arter af olika slag. Och dock kommer detta antal utan tvifvel att i ansenlig grad ökas, när Heers ofvan omnämnda arbete blir offentliggjordt.

Äfven Island har lemnat åtskilliga miocena växtförsteningar. De förekomma der vanligen i närheten af brunkolslager eller »surturbrand», som dessa på Island benämnas. Växterna hafva insamlats af Steenstrup samt af dr Winkler och äro, äfven de, beskrifna af Heer. Han angifver härifrån 41 arter, af hvilka 18 äro kända från Europas miocena flora. Af dessa må här anföras *Sequoia Sternbergii, Salix macrophylla, Alnus Kefersteinii, Betula macrophylla* och *prisca, Corylus M'Quarri, Fagus Deucalionis, Platanus aceroides,* ett tulpanträd (*Liriodendron Procaccini*), en lönn (*Acer otopterix*), *Rhamnus Eridani* samt ett valnötsträd (*Juglans bilinica*). Af öfriga växter må nämnas en ek, en alm, en vinranka samt åtskilliga Pinus-arter. De på Färöarna förekommande kollagren härröra sannolikt äfven från denna tid. Några bestämbara växtlemningar äro dock derstädes ännu icke funna.

Från Spetsbergens tertiära lager har Heer äfvenledes kunnat uppgifva 179 arter, således lika många som från Grönland. Dessa äro insamlade af Nordenskiöld under de svenska expeditionerna mellan 1858 och 1873. Under 1882 års svenska geologiska expedition till Spetsbergen är derjemte åtskilligt nytt material insamladt, ehuru det ännu ej hunnit bearbetas. De flesta fyndorterna äro belägna mellan 77° 30′ och 78° 15′ vid Belsund och Isfjorden, men dessutom finnes en enstaka fyndort vid Kingsbay vid 78° 55′ n. lat. En af de vigtigaste lokalerna är belägen vid Kap Lyell

i Belsund, der bladen äro utomordentligt väl bevarade i grå skifferlera, så att äfven de finaste nerver kunna urskiljas. »Strandklipporna bilda på en sträcka af flere hundra fot ett enda stort herbarium, der hvarje hammarslag bringar i dagen en vegetationsbild från en länge sedan förgången tid, då skogsvegetationen i dessa trakter bildades af Texas' sumpcypress (*Taxodium distichum*), af jättelika sequoior, slägtingar eller stamfäder till Californiens mammutsträd, af storbladiga björkar, lindar, ekar, bokar, plataner, till och med magnolior» (NORDENSKIÖLD).

Af Spetsbergens hittills beskrifna tertiära växter finnas 38 äfven inom Europas miocena aflagringar, ett antal som dock genom sista sommarens fynd sannolikt med åtskilliga arter blifvit ökadt. Sådana europeiska miocena arter äro bland andra *Sequoia Langsdorfii, Taxodium, Glyptostrobus,* några *Pinus*-arter, *Populus balsamoides* och *Zaddachi, Salix varians, Betula prisca* och *macrophylla, Alnus Kefersteinii Corylus M'Quarri, Fagus Deucalionis, Quercus elæna, Lyelli* och *venosa, Ulmus Braunii, Platanus aceroides, Andromeda protogæa, Cornus rhamnifolia* och *orbifera, Rhamnus Eridani, Grevia crenata* m. fl. Af öfriga från Spetsbergen kända miocena växter må nämnas murgröna, ask, lind, näckros, valnöt, hagtorn, slån, trenne slags lönnar samt två magnolior, således i det hela en flora, som fordrar ett ganska varmt klimat. Men denna växtlighet har dock icke en så sydlig prägel som det tertiära Grönlands vid Disko, en helt naturlig följd af det 7 à 8 breddgrader nordligare läget, och sjelf bär Spetsbergens tertiära flora af samma anledning vittnesbörd om ett varmare klimat än det, som samtidigt var rådande på det ännu nordligare Grinnell land. Jemför man å andra sidan Grönlands miocena flora med den dermed samtidiga i det tertiära Europa, t. ex. Schweiz, blir resultatet en ganska ansenlig skilnad. Häraf kan man sålunda draga den vigtiga slutsatsen, att ett sådant likformigt klimat, som ännu under jura- och kritperioderna

var rådande öfver norra halfklotet, under den tertiära ej längre förefans, utan i stället hade ett gradvis skeende aftagande hos temperaturen mot högre breddgrader i mera märkbar grad börjat göra sig gällande. Om orsaken till denna förändring skola vi ej söka yttra oss; vill man vara uppriktig, måste man erkänna, att man icke vet något med säkerhet derom.

Från det Spetsbergen närbelägna Kung Karls land känner man ett stycke fossilt träd, hvilket af dr SCHROETER hänförts till slägtet *Larix*, såsom en ny art *Larix Johnseni*, uppkallad efter upptäckaren, skepparen NILS JOHNSEN, den förste som besökte det ifrågavarande landet. Dr Schroeter antager, att växten är miocen, ehuru dock intet med säkerket härom kan angifvas.

I norra Asien har man hittills endast funnit helt få tertiära växtförsteningar. Dock har Heer bland de få fragment, som af CZEKANOWSKI hemförts från Tschirimiy-klipporna vid Lenafloden på ungefär 65° 30′ n. bredd, trott sig kunna säkert anföra åtminstone *Taxodium distichum miocenum* samt derjemte törhända *Populus arctica* och *Paliurus Colombi*.

Deremot finnes en på tertiära växter rik formation längs vestkusten af Kamtschatka mellan 58° och 63° n. br., ehuru densamma ännu tyvärr är ganska ofullständigt känd. Hvad man hittills vet derom har man att tacka ERMANS insamlingar. GÖPPERT har bland de hemförda arterna kunnat igenkänna *Taxodium distichum miocenum, Alnus Kefersteinii* och *Juglans acuminata*.

Om man efter denna öfversigt söker göra sig en föreställning om den miocena florans utbredning mot norden, kan man såsom säkert påstå, att den liksom den nutida arktiska floran var circumpolär. Man känner ju fossila lemningar af densamma från Alaska, Nord-Canada, arktiska Amerika, Grönland, Island, Spetsbergen och norra Asien. Men den stora mängd gemensamma arter, som finnas på de olika fyndorterna,

och särskildt florans rikedom på Spetsbergen gör det otvifvelaktigt, att fördelningen af land och haf under den miocena tiden var olika mot nu, och detta så, att landförbindelse måste hafva existerat mellan flertalet af fyndorterna. Att landet under en del af den tertiära tiden i de arktiska trakterna låg högre öfver hafvet än nu, vet man med visshet, emedan kollager, som måste hafva bildats öfver hafsytan, nu både på Spetsbergen och Grönland ligga under densamma. Å andra sidan finner man på Spetsbergen miocena tertiära musslor nära 900 meter öfver nuvarande hafsyta, hvilket åter antyder, att landet förr legat lika mycket lägre. I betraktande af dessa bevis för så stora förändringar uti landets och hafvets inbördes förhållande ligger det sålunda icke någon orimlighet i att antaga, att landet under någon del af miocentiden i de arktiska trakterna legat t. ex. 500 famnar (900 meter) högre än nu. Under antagande att denna förändring sträckt sig så långt söder ut som till Skotland, samt att den gjort sig gällande kring hela polarområdet, och vidare utan att fästa oss vid de lokala afvikelser, som der och hvar hafva förefunnits, skulle kustlinien under denna tid således hafva följt den nuvarande djupkurvan för 500 famnar samt gifvit upphof till den fördelning af land och haf, som å kartan (taflan 10) är angifven. Låtom oss derför nu något närmare betrakta denna karta. Öfver Island sammanhängde Grönland med Färöarna, Skotland och Skandivien, samt å andra sidan med norra Amerika. Spetsbergen var å sin sida förbundet med Skandinavien och låg på den vestra kanten af ett vidsträckt fastland, som förband det så väl med Frans Josefs land och Novaja Semlja som med arktiska Sibirien och Amerika; Beringssund existerade icke. Hur långt mot polen och på andra sidan deraf det haf sträckte sig, som låg mellan Spetsbergen och Grönland, känner man icke. Det är knappast troligt, att det nådde långt förbi polen, och en direkt landförbindelse egde i så

fall rum mellan Frans Josefs land och Amerikas arktiska arkipelag.

De växter, som under en sådan fördelning af land och haf bebodde polartrakterna, hade påtagligen lätt att derifrån sprida sig å ena sidan kring hela polarområdet, å den andra i radierande riktningar derifrån till olika delar af så väl den gamla som den nya verlden. *Vandringsvägen mellan Amerika och Europa gick öfver Grönland och Island,* och man må under sådana förhållanden väl fråga sig, om månne icke de så kallade amerikanska elementen i Europas tertiärflora inkommit på denna väg. Sannolikt är detta fallet med många, men en stor del af sagda växter böra icke längre betraktas som amerikanska, utan som qvarlefvor från miocentidens circumpolära vegetation. Detta element bör i enlighet med Englers förslag benämnas det arcto-tertiära.

Betraktar man nämligen åter de s. k. »amerikanska» typer från Europas tertiärflora, för hvilka ofvan (sid. 249 o. 250) redogjorts, skall man genast märka, att de till en stor del antingen igenfinnas i polartrakternas tertiära vegetation eller ock der räkna nära anförvandter. Sådana äro våra gamla bekanta sequoiorna och sumpcypressen, ambraträdet (Liquidambar), platanen, balsampoppeln, flere ekar, en fikonart (Ficus tiliaefolia), arter af Myrica, Sassafras och Diospyros, vinrankan (Vitis Olriki), tulpanträdet (Liriodendron), lönnar (särskildt Acer trilobatum)[1], arter af valnöt (Juglans), Ilex, Rhus, Prunus m. fl. En stor del af de förmodade amerikanska tertiärtyperna äro således rätteligen arcto-tertiära, de härstamma från polartrakterna och icke från Amerika, och att de eller deras närmaste afkomlingar nu fortlefva i sistnämnda land beror på särskilda omständigheter, till hvilka vi framdeles skola återkomma. Men man

[1] Enligt skriftligt meddelande af HEER till författaren, äfven funnen fossil på Grönland.

må under dessa förhållanden äfven spörja, om det ej är sannolikt, att också de öfriga tertiära arter, hvilkas närmaste anförvandter nu finnas i Amerika, härstamma från polarländerna. Troligen skall så visa sig vara fallet med flere, men andra kunna deremot mycket väl verkligen hafva invandrat från Amerika öfver Grönland och Island.

Till en början tycktes visserligen en svårighet vid den nu gifna förklaringen möta, den omständigheten nämligen, att bland de s. k. amerikanska elementen i Europas tertiärflora äfven finnas sådana sydliga former som palmer m. fl. Då man hittills i Europa icke kände några fossila palmer norr om Tyskland, syntes det ej antagligt, att dessa växter skulle kunnat invandra från Amerika öfver Grönland, och författaren hade derför förut i enlighet med Heer antagit, att landförbindelsen mellan Europa och Amerika skulle haft sitt läge ungefär så långt söder ut som vid Irlands breddgrad. Ett sådant antagande är dock numera icke behöfligt för att förklara sagda växters förekomst i Europa, ty Heer har skriftligen meddelat mig, att palmblad (*Flabellaria grönlandica* Hr. och *Flabellaria Johnstrupi* Hr.) äfven finnas bland de af danskarne på senaste tiden gjorda samlingarna ur tertiärlagren på Grönlands vestkust vid 70°—71° n. bredd. Möjligheten att sådana växter kunnat invandra från Amerika öfver Grönland är dermed ådagalagd. För ännu mera tropiska formers vidkommande, hvilkas anförvandter finnas i Amerika, är det sannolikt, att de inkommit på samma väg redan under den eocena tiden, då klimatet i polartrakterna var ännu varmare än under den miocena.

De verkliga amerikanska elementen i Europas tertiärflora fordra sålunda icke tillvaron af någon förbindelse med Amerika tvärs öfver Atlanten, utan en sådan vid högre breddgrader är tillräcklig; större delen af dem, hvilka först troddes vara invandrade från Amerika, har vid närmare undersökning visat sig härstamma från polartrakterna. *Den*

vetenskapliga polarforskningen har sålunda kullkastat de bevis för tillvaron af ett »Atlantis», som man en gång i de fossila växterna trodde sig hafva upptäckt. Och den egyptiske prestens berättelse är dermed åter förvisad till sagans område.

Förekomsten af s. k. amerikanska element i Japans och Amur-landets flora blir på samma gång lätt förklarlig. De äro, äfven de, arcto-tertiära växter, hvilka invandrat norr ifrån till Japan. Att detta är den verkliga orsaken till den i fråga varande öfverensstämmelsen kan temligen säkert bevisas. Vi hafva redan sett, att Alaskas och Kamtschatkas fossila tertiärfloror hafva samma prägel och sammansättning som polartrakternas. Sachalins tertiära flora räknar 74 arter, af hvilka 27, eller 36 %, igenfinnas i den arktiska miocenfloran. Och af de 10 miocena arter, hvilka äro kända från norra Japan, äro ej mindre än 8 gamla bekanta från de arktiska trakterna (*Sequoia Langsdorfii, Taxodium, Populus arctica, Juglans acuminata, Quercus platania, Carpinus grandis, Platanus Guillelmæ, Lastræa styriaca*). Att de arcto-tertiära elementen i östra Asiens nu lefvande flora norr ifrån invandrat, torde sålunda icke kunna bestridas. Men vi lära derjemte, att åtskilliga växter, hvilka i allmänhet allt hittills blifvit ansedda såsom i Kina och Japan inhemska, äfven äro afkomlingar af den arktiska miocenfloran. Sådana äro bland andra den japanska ginkgon, den kinesiska Glyptostrobus m. fl. Men äfven Europa har i sin Ostrya, i sin afvenbok (Carpinus), i sin hassel (Corylus avellana) m. fl. att uppvisa afkomlingar af samma uråldriga flora. Strödda och skingrade igenfinnas dessa afkomlingar sålunda så väl inom den gamla verldens som inom den nyas tempererade skogsflora, ehuru de företrädesvis äro allmänna i östra Amerika och östra Asien. Hvaraf det kommer, att de just på dessa ställen bibehållit sig, skall man lättast inse, om man söker göra sig reda för orsaken till deras vandring från de arktiska trakterna söder ut. Orsaken härtill var ju

den fortgående temperaturnedsättning, som, tagande sin början mot slutet af kritperioden, derefter med tilltagande intensitet gjorde sig gällande, tills den nådde sin höjdpunkt under istiden. Den förorsakade naturligtvis, att polartrakterna ej längre förblefvo lämpliga att hysa miocentidens växter, dessa utdogo så småningom mot norr, under det att deras utbredningsområde allt mera vidgade sig mot söder. Ty åt detta håll uppstod efter hand ett klimat likt det, som förut varit rådande längre mot norr, hvilket naturligtvis gynnade en vandring söder ut. Och i samma mån som temperaturnedsättningen tilltog, i samma mån ryckte denna tertiära skogsflora mot allt lägre breddgrader. Men temperaturnedsättningen gjorde sig ej blott gällande i polartrakterna utan äfven längre söder ut. Först blef detta märkbart på bergen: de, som förut hyst en rik skogsvegetation, kunde ej längre herbergera någon sådan, de höljdes så småningom med snö; skogsfloran ersattes af den alpina. Och på detta sätt blefvo många af bergskedjorna ett oöfverstigligt hinder för skogsvegetationens vandringar eller i alla händelser för större delen deraf. Denna omständighet förorsakade, såsom Asa Gray först påpekat, att en så stor mängd af de arcto-tertiära elementen i Europa måste utdö. Ty de bergskedjor, som i mellersta och södra delarna deraf gå i ostvestlig riktning, bildade sålunda en oöfverstiglig barrier för de mot söder vandrande växterna. Å ena sidan blef temperaturen norr ut allt kallare, å andra sidan kunde växterna ej komma öfver bergen mot söder, och då temperaturnedsättningen allt jemt ökades, måste de slutligen utdö. Endast de, hvilka ej af någon bergskedja hindrades i sin vandring, eller voro härdiga nog att kunna motstå istidens klimat, kunde här fortlefva, men deras antal var ej stort. Helt annorlunda gestaltade sig förhållandet i östra Asien och Norra Amerika. Bergskedjorna hafva der en mera nord-sydlig riktning, intet hindrade således, att växterna der

kunde vandra söder ut i samma mån som klimatet förändrades, och när temperaturnedsättningen upphörde och efterföljdes af en höjning, kunde de vandra åter mot norden. Det är sålunda af dessa skenbart helt tillfälliga orsaker, som östra Asien och östra Nordamerika företrädesvis kunnat herbergera de arcto-tertiära växterna. Och öfverensstämmelsen mellan dessa båda trakters floror beror sålunda derpå, att de delvis hafva samma ursprung: miocentidens circumpolära vegetation. I radierande riktningar hafva sålunda den arktiska miocenflorans växter eller deras afkomlingar spridt sig mot söder till de olika verldsdelarna. Der de nu förekomma, äro de ofta så vidt skilda från hvarandra, att man icke kunnat ana, att de fordom förefunnits tillsammans. Ty hvem kunde väl tänka på, att Kinas Glyptostrobus, Japans ginkgo, Californiens sequoior, Nordamerikas sumpcypress, platan, tulpanträd och ambraträd en gång gemensamt bildat skogar, och detta ej blott i Europa utan i de nu så ogästvänliga polartrakterna. Så är dock fallet, men man skulle icke kunnat förklara, huru detta varit möjligt, om ej den vetenskapliga polarforskningen gifvit uppslaget till gåtans lösning. Och det blir på samma gång tydligt, att det icke är riktigt, då man, på grund af deras nuvarande förekomst, såsom vanligen sker, utan vidare uppfattar sequoiorna såsom amerikanska typer, ginkgon såsom japansk o. s. v. Den senare skulle lika väl kunnat hafva bibehållit sig i Amerika och de förra i Japan, utan att detta förändrat frågan om deras egentliga ursprung. Hvar detta verkligen ligger kan endast genom undersökning af de fossila växterna afgöras, för närvarande kan man ej derom säga mer, än att de nu lefvande representanterna af dylika typer äro afkomlingar af den tertiära vegetationen i polartrakterna. Några typer kan man spåra ännu längre tillbaka i tiden: ginkgo till den rätiska perioden, sequoiorna till juran, tulpanträdet till kritan, under hvilken tid det

äfven lefde i Grönland. Men om deras allra första bildningshärd kan man för närvarande icke uttala någon bestämd mening, ehuru det för många slägten synes vara troligt, att den legat i de arktiska trakterna. För lösningen af en sådan fråga äro föreliggande fakta ännu ej tillräckligt omfattande; denna lösning är förbehållen kommande tiders växtgeografi och växtpaleontologi.

Säkerligen har väl hvarje vän af naturen, som besökt Schweiz, icke försummat tillfället att njuta af den täcka blomsterverld, hvilken smyckar de högre delarne af alperna, i den region, som vidtager omedelbart nedanför snögränsen. Alprosorna (*Rhododendron*) och Edelweiss (*Gnaphalium leontopodium*) äro bland andra så berömda för sin skönhet, att äfven den, som sjelf ej haft den lyckan att iakttaga dem i naturen, dock torde hafva hört dem omtalas. Men för botanisten har alpfloran dessutom ett alldeles särskildt intresse på grund af de växtgeografiska spörsmål, som äfven vid ett flygtigt studium af densamma nödvändigt måste framställa sig. I den alpina floran ingår nämligen en stor mängd arter, som äfven finnas på fjellen i Skandinavien eller i de arktiska trakterna men icke i mellanliggande länder. Andra igenfinnas i Altai och norra Asien, några i Norra Amerika, under det att åter andra äro för alperna säregna. Förklaringen öfver denna alpflorans egendomliga sammansättning syntes till en början svår att finna, men i samma mån som kännedomen vidgades om de under istiden rådande förhållandena, särskildt om den skandinaviska inlandsisens utbredning öfver norra Europa, i samma mån blef den alpina florans närmaste härkomst allt mindre dunkel. Och det visade sig slutligen, att äfven för alpflorans forna utbredning funnos vittnesbörd i jordlagren. Äfven uppda-

gandet af dessa vittnesbörd är ett resultat af den svenska polarforskningen. De äro för öfrigt egendomliga nog, ty i motsats mot hvad Spetsbergens tertiärflora lärde oss, nämligen att detta lands nuvarande täcka blomsterverld under en länge sedan förfluten tid föregåtts af en yppig trädvegetation, bestående bland annat af magnolior, valnötsträd, vinrankor, bokar m. fl., ådagalägga de ifrågavarande växtfossilen tvärt om, att åtskilliga i klimatiskt hänseende gynnade trakter i Europa, der bokar, valnötsträd och vinrankor nu trifvas, en gång hyst den arktiskt-alpina florans dvergartade representanter.

För att rätt förstå de arktiska och alpina florornas forna utbredning och vandringar, kan man söka göra sig en föreställning om hvad som skulle blifva följden, om en istid å nyo inträdde och allt jemt fortfore, så att en inlandsis från Skandinavien utbredde sig, tills den nådde samma omfång som under den forna istiden. Såsom vi längre fram skola finna, är dock denna jemförelse ej i alla hänseenden fullt exakt, men den är dock för vårt närvarande ändamål tillräcklig. Det är då tydligt, att i samma mån som temperaturnedsättningen fortgick, måste nordgränsen för växterna förflyttas mot söder; de kunde ej längre trifvas under den lägre temperatur, som nu blef rådande. Men växterna från ett gifvet område måste på samma gång finna en gynsammare jordmån i sydligare trakter, ty der hade äfven temperaturnedsättningen föranledt, att de växter, hvilka förr varit rådande derstädes, ej längre kunde trifvas, och den plats de innehaft upptogs derför af nordligare former. Och så undan för undan. I Sverige skulle t. ex. först boken med de sydligare växterna i södra delen af landet försvinna, deras plats skulle upptagas af eken och andra former, tills slutligen äfven dessa vid den allt jemt fortgående temperaturnedsättningen blefve ersatta af barrskog, denna af björkar och viden, denna åter af den arktiska floran. En växternas

vandring söder ut, eller rättare mot i klimatologiskt hänseende mildare trakter, skulle sålunda blifva den gifna följden af en fortsatt temperaturnedsättning. Den arktiska floran såsom den härdigaste, van att lefva bland snö och is, måste visserligen sjelf till sist vika undan för isen, men den höll sig helt säkert omedelbart intill dess rand. Såsom af vidfogade karta (taflan 11) synes, sträckte sig den skandinaviska inlandsisen ända till södra England, och dess rand nådde derifrån öfver Holland, mellersta Tyskland, Polen och vidare mot nordost till upp mot Ural. På Ural har man äfven spår af forntida glacierer, men det är ännu icke afgjordt, om dessa sammanhängde med den skandinaviska inlandsisen. Den temperaturnedsättning, som förorsakade, att denna is nådde en så storartad utbredning, skulle liksom under istiden äfven haft till följd, att alpernas glacierer måste tillväxa och sträcka sig vida utom sitt nuvarande område; glacierer bildades äfven på andra bergskedjor, der nu inga sådana finnas. Följden häraf skulle blifva en vandring af växterna, sådan som den vi förut sett, ehuru i mindre skala; de tempererade formerna kunde ej längre trifvas på bergen, utan drefvos ned till lågländerna, och i den mån som temperaturnedsättningen fortgick, intogs deras plats af den alpina floran. Såsom af kartan synes, skulle afståndet mellan alpernas glacierer och den skandinaviska inlandsisen, när isbetäckningen nådde sin höjdpunkt, ej vara särdeles stort, hvarför de alpina och arktiska fIororna på sina ställen sannolikt kunde intaga hela mellanrummet mellan de båda isfälten. De kunde sålunda blandas med hvarandra och bilda en gemensam vegetation, som lämpligen blifvit kallad den glaciala. Tänka vi oss nu, att isen åter så småningom aftoge i utsträckning, måste följden tydligen blifva den, att de glaciala växterna, allt efter som isen smälte undan, vandrade efter densamma dels mot norden, dels mot alperna eller upp på andra berg. Det är då helt naturligt,

att många arter skulle vandra åt båda hållen, och dessa vore just de för den arktiska och alpina floran gemensamma. Nu uppträda de visserligen på vidt skilda områden, men den öfverensstämmelse, som eger rum mellan de båda hororna, vore ett säkert tecken, att de en gång förekommit tillsammans. Så väl den arktiska som den alpina floran skulle sålunda enligt denna uppfattning åtminstone delvis vara afkomlingar af den vegetation, som under glacialtiden förefans på Europas lågland.

Att denna redan långt tillbaka af flere forskare uttalade åsigt är riktig, har kunnat bevisas. När författaren 1870 för första gången besökte Spetsbergen, trängde sig den tanken med oemotståndlig makt på honom, att under istiden måste sådana växter, som utgöra Floras representanter i detta högnordiska land, äfven hafva varit utbredda öfver södra Sverige och öfver det område, hvilket en gång varit betäckt af den skandinaviska inlandsisen. Vid hemkomsten lyckades det äfven att i Skånes sötvattensaflagringar från istiden uppdaga en mängd blad af arktiska växter, såsom *Salix polaris, Salix herbacea, Salix reticulata, Dryas octopetala, Betula nana* m. fl. Af dessa finnas de anförda arterna med undantag af *Salix herbacea* på Spetsbergen, den sistnämnda dock på Beeren Eiland och Grönland, och de tillhöra således den mest arktiska floran. Det torde äfven vara lämpligt att här taga i betraktande de fossila bladens förekomstsätt. I de trakter af Skåne, der istidens moränbildningar äro rådande, är terrängen vanligen smått kuperad, och de små håligheterna mellan kullarna äro utfylda af från dessa nedsköljd sand eller lerslam. I slammet inbäddade skal af sötvattensmusslor och -snäckor ådagalägga säkert, att de nu utfylda håligheterna fordom varit vattensamlingar, dammar och småsjöar. Genom vinden och vattenrännilar fördes blad af omgifningens växter ut i vattensamlingen, och när de sjönko till bottnen, betäcktes de af slam och blefvo sålunda bevarade

ända till vår tid. De aflagringar, som innehålla blad af de arktiska växterna, äro sålunda igenfylda sjöar och dammar från istiden. Stundom äro bladen sällsynta nog, vid andra tillfällen förekomma de deremot i den mängd, att de bilda lager af ända till en centimeters tjocklek, hvilka uteslutande utgöras af blad, mossor, grenar, frön m. m. När de äro inbäddade i sand, kunna de stundom ur densamma framplockas alldeles hela och likna då de gula, om hösten affallna bladen. Och dock hafva de legat inbäddade i dessa aflagringar i många tusen år! Lemningar af dessa växter äro nu funna allestädes i Skåne, och dermed är sålunda på det allra tydligaste ådagalagdt, att den arktiska floran en gång var rådande i samma trakter, som nu hysa boken jemte Sveriges mest sydliga vegetation. Detsamma är förhållandet på Seeland. Omedelbart utanför Kjöbenhavn finnes en mängd lokaler, der man i lera och gytja kan samla massor af de arktiska växternas blad. Och som de omständigheter, under hvilka de der förekomma, för frågan om de senare klimatologiska förändringarna äro af särdeles stort intresse, må här en kort redogörelse lemnas deröfver. De arktiska växternas blad blefvo nämligen här uppdagade i bottnen af de torfmossar, i hvilka Steenstrup förut kunnat påvisa en bestämd ordningsföljd mellan de olika trädslagen. Äfven dessa mossar äro små igenfylda sjöar, men endast de undre lagren utgöras af slam, den öfvervägande delen deremot af torf. Dessa sjöar hafva äfven här uppstått i fördjupningar i inlandsisens moränbildningar. Strax efter isens afsmältning, medan den arktiska floran här var rådande, nedsköljdes sand- och lerslam från de omgifvande kullarna, och blad af de glaciala växterna blefvo då inbäddade i slammet. I den mån som klimatet förmildrades och vegetationen blef rikare, började sjöarna att igenväxa och fyllas af torfaflagringar, tills de slutligen helt och hållet fyldes och derför nu framstå såsom torfmossar. Och af de växtlemningar, hvilka äro in-

bäddade i torfven, kan man erhålla kännedom om de förändringar i klimatet, hvilka under tiden för dess uppkomst så småningom gjorde sig gällande. Steenstrup hade nämligen ådagalagt, att man i de torfmossar, hvilka äro rika på lemningar af olika trädslag, kan särskilja flere olika regioner: nederst ett lager med blad af *asp* (*Populus tremula*), deröfver ett lager rikt på kottar, barr och andra lemningar af *tall* (*Pinus sylvestris*), högre upp ett lager med blad och ollon af *ek*, tillhörande den s. k. vintereken (*Quercus sessiliflora*) samt öfverst lemningar af al (*Alnus glutinosa*). Deremot innehålla torfmossarna i allmänhet inga lemningar af bok, ehuru detta trädslag nu är det i Danmark vanligaste, och man kan sålunda af denna omständighet sluta, att torfbildningen i dessa mossar upphört redan under den förhistoriska tiden. I sjelfva verket tyckas åtskilliga fakta tala för, att ekens period motsvarar bronsåldern, tallens deremot stenåldern. Under det de arktiska växterna här lefde, ville det i stället synas, som skulle menniskan ännu icke hafva invandrat, deremot förekom då här renen, af hvilken några lemningar icke blifvit funna i de bekanta »kjökkenmöddingarna», hvarför detta djur antagligen redan före tallens period lemnat landet. Det torde knappast behöfva påpekas, att lagerföljden i de danska skogsmossarna står i den fullkomligaste öfverensstämmelse med de olika trädslagens utbredning mot norden, och att den sålunda ådagalägger, huru klimatet så småningom blef allt varmare. Man kunde ock jemföra denna lagerföljd med de olika regionerna på ett högt berg, hvars topp nådde ofvan snögränsen. Det understa lagret, moränngruset, talar om is och snö och kan derför sägas motsvara den eviga snön, lagret med de arktiska växterna motsvarar den alpina floran närmast under snögränsen och gränsen mot torfmossen kanske äfven videregionen, så finner man hos båda ett bälte af björkar och aspar, så ett af barrträd, så ett af ek och slutligen vid

bergets fot, eller kring torfmossens yta, bok. Och såsom ofvan antyddes har denna lagerföljd inom torfmossarna äfven i kulturhistoriskt hänseende sin stora betydelse. Under furuperioden lefde uroxen i Danmarks skogar, jemte tjädern, elgen, bäfvern och några andra djur, hvilka nu ej finnas lefvande i landet.

Från denna afvikelse vända vi oss till öfriga fynd af arktiska växter på Europas lågland. I Mecklenburg har författaren lyckats påvisa blad af *Dryas octopetala, Salix reticulata* och *Betula nana* m. fl. under samma förhållanden som i Skåne. Uppdagandet af blad af *Betula nana* i en torfmosse i Bayern är deremot af mindre betydelse, då denna växt äfven på några ställen af Europas lågland förekommer lefvande. Af stor vigt äro deremot de fynd, som blefvo gjorda i Schweiz. Författaren har der på tvenne ställen, dels vid Schwerzenbach, dels vid Hedingen på låglandet i kantonen Zürich träffat lemningar af rent arktiskt-alpina växter under alldeles samma förhållanden som i Skåne, d. v. s. i små igenfylda sjöar från istiden. Dessa trakter hysa nu vingårdar och valnötsträd, och skilnaden mellan de klimatologiska förhållanden, som antydas af de fossila bladen i motsats mot de nu lefvande växterna, är derför nästan lika stor som mellan Spetsbergens tertiära klimat och dess nutida. Vid Schwerzenbach funnos *Betula nana, Salix polaris, S. hastata alpestris, S. retusa, S. reticulata, Azalea procumbens, Arctostaphylos uva ursi, Dryas octopetala, Polygonum viviparum.* Vid Hedingen *Salix herbacea, Dryas octopetala, Betula nana* m. fl. Af dessa växter är *Salix polaris* märkligast, emedan den icke förekommer lefvande på alperna, utan tillhör den högsta norden: de skandinaviska fjellen, Novaja Semlja, Spetsbergen. De öfriga arterna ingå deremot så väl i den arktiska som i den alpina floran. I Devonshire i England hafva PENGELLY och HEER redan 1862 funnit blad af dvergbjörken m. fl. i en postglacial sötvattenslera.

och författaren har 1879 funnit blad af dvergbjörken i torf vid Bridlington på kusten af Yorkshire.

Alla de fynd, för hvilka ofvan redogjorts, hafva gält glaciala växter i aflagringar, som äro yngre än istiden eller kanske rättare bildade strax efter det sista istäckets afsmältning. I Skåne hafva dock äfven träffats växter i en aflagring, som härrör från ett skede af istiden sjelf, nämligen i en lera belägen mellan tvenne moränbäddar. Också innehåller densamma blott blad af *Salix polaris* och *Dryas octopetala*, hvilka på Spetsbergen gå längst mot norr och således synas tillhöra de mest härdiga arterna. I England har författaren vidare funnit glacialväxter äfven i preglaciala lager, d. v. s. i bildningar, som äro afsatta *innan* inlandsisen betäckte landet. Fyndorten är vid Cromer i Norfolk och lemnade åt förf. *Salix polaris* och *Hypnum turgescens*. I samma lager, dels vid Cromer, dels på tvenne andra ställen, har CLEMENT REID sedermera funnit äfven *Betula nana*, *Hippuris vulgaris*, *Juncus*, *Cyperus*, *Carex*, *Potamogeton*.

Det finnes emellertid äfven andra bevis för den glaciala florans forna utbredning än de fossila glacialväxterna. Ett sådant är äfven — såsom F. ARESCHOUG påvisat för Skandinavien, HEER för Schweiz — förekomsten af enstaka arktiska eller alpina arter eller stundom hela kolonier af sådana utanför dessa frorors egentliga områden. Dylika måste nämligen, för att begagna den förres träffande jemförelsebild, betraktas såsom den glaciala florans »efterposter» eller »eftertrupper» från den tid, då sagda flora hade större utbredning än nu. Oftast träffas sådana qvarlefvor på torfmossar eller lokaler, der andra växter icke gerna trifvas, ett säkert bevis, att de under nu rådande klimatförhållanden icke kunna ega bestånd i kampen för tillvaron mot den omgifvande vegetationen, så vida icke någon yttre omständighet hindrar den senares fria täflan.

Såsom resultat af här lemnade redogörelse har sålunda framgått, att en arktisk flora funnits å ena sidan omedelbart efter isens afsmältning så långt söder ut som till Mecklenburg vid 53° 35′ n. lat., å andra sidan närmast före densammas utbredning ända vid Cromer 52° 28′ eller vid ungefär samma breddgrad som Berlin. Och efter isens afsmältning fans vidare vid Bovey Tracey i Devonshire åtminstone en subarktisk flora (*Betula nana, Salix myrtilloides, Arctostaphylos uva ursi* m. fl.) vid 50° 36′ n. lat., således vid ungefär samma breddgrad som Meiningen. Det är emellertid mycket möjligt, att vid Bovey Tracey äfven en mera rent arktisk vegetation varit för handen, ehuru lemningar af densamma ännu icke blifvit uppdagade. Vidare hafva vi sett, att en arktiskt-alpin flora efter isens afsmältning haft sitt tillhåll på låglandet i Schweiz vid 47° 25′. Då man emellertid vet, att den skandinaviska inlandsisen sträckte sig söder ut ända förbi Leipzig, och att alpernas jöklar samtidigt sträckte sig norr ut förbi München, kan man vara säker, att en rent arktiskt-alpin flora fans åtminstone vid de båda isfältens gränser. Men man kan derjemte utan fara att bedraga sig taga för gifvet, att samma flora under tiden för denna isens största utbredning äfven förefans på en del af det mellanliggande landet, ty den samtidiga tillvaron af dessa ofantliga ismassor måste nödvändigt hafva medfört en så betydlig temperaturnedsättning, att svårligen andra växter än arktiska, dock möjligen blandade med några subarktiska, här kunnat ega bestånd. Antagandet, att den arktiska vegetationen och den alpina delvis härstamma från istidens låglandsflora samt att detta till en del är orsaken till förekomsten af gemensamma arter i dessa nu så vidt skilda trakter, kan sålunda numera anses så godt som bevisadt. Men derför behöfva alla dessa gemensamma arter visserligen icke hafva funnits på *mellersta Europas* lågland. Betraktar man på kartan inlandsisens utbredning under istiden (taflan 11), så torde genast den om-

ständigheten framträda, att Sibirien icke var isbetäckt under denna tid. Ingenstädes hade derför den glaciala vegetationen ett så stort fält för sin utbredning som i östra Ryssland och Sibirien. Säkerligen var derför den glaciala flora, som här förefans, vida rikare än i Europa. Det är då redan häraf sannolikt, att från öster en stor mängd arter skola hafva spridt sig vester ut. Under tiden för isens största utbredning hade dessa den största utsigten att nå till Alperna; först senare, allt efter som den skandinaviska isen smälte undan, kunde de vandra mot norden till Skandinavien. Man skulle således redan häraf på förhand kunna förmoda, att den alpina floran måste hafva många arter gemensamma med Sibiriens berg, hvilka arter saknas i Skandinaviens arktiska vegetation. Under den långa vandringstiden till Skandinavien — nästan hela inlandsisen måste ju afsmälta, innan växterna hunno dit — är det nämligen antagligt, att många arter gingo under[1]. Alperna räkna också i verkligheten ej mindre än 54 alpina arter, hvilka saknas i Skandinavien, men förekomma i Sibirien. Å andra sidan har Skandinaviens arktiska flora en mängd arter gemensamma med Sibirien, hvilka saknas i alperna. Dessa äro antagligen sådana, hvilka vid sin vandring vester ut icke hunno så långt som till alperna, medan klimatet ännu möjliggjorde deras vandring. Hvarifrån några med alperna och Amerika gemensamma arter möjligen härstamma skall framdeles vidröras. Men utom de med Skandinavien, norra Asien och Amerika ge-

[1] Det bör anmärkas, att det ej nödvändigt kan anses för gifvet, att isen allt jemt under sin afsmältning skulle efterföljas af en rent glacial flora. Det beror på huru fort afsmältningen kunde fortgå i förhållande till temperaturhöjningen. Skedde denna senare relativt fortare, så kan man väl tänka sig, att den glaciala floran måste undanträngas af sydligare former, så att t. ex. björkskogar eller t. o. m. barrskogar skulle kunna finnas nära nog vid isens kant. Att så ännu icke var förhållandet, när isen afsmält från Skåne, veta vi af de fossila glacialväxterna; huru det i detta hänseende förhöll sig inom det öfriga Sverige är dock outredt. Ännu mindre vet man huru förhållandet gestaltat sig i Norra Amerika.

mensamma växterna hafva alperna en ännu större mängd endast på dem sjelfva och närbelägna berg förekommande arter, hvilka måste anses såsom i alperna inhemska.

Och härmed hafva vi kommit till en fråga, hvilken vi hittills med afsigt underlåtit att vidröra, nämligen den alpina och arktiska vegetationens första ursprung. Troligen härstammar densamma endast delvis från polartrakternas lågland, ty när sumpcypressen lefde på Grinnell land, fans säkerligen ännu vid polen ingen arktisk vegetation. Och vi veta för öfrigt icke, om något fastland existerade vid sjelfva polen. I samma mån som temperaturen aftog, är det visserligen möjligt, att några af miocentidens växter äfven i dessa trakter så småningom gåfvo upphof till arktiska arter, men hufvudmassan af den arktiska vegetationen var sannolikt ursprungligen alpin, det vill med andra ord säga, att den till en början uppstått på höga berg. Det är nämligen förhållandet äfven i sådana länder, hvilka icke rönt något inflytande af istiden, att man på de höga bergen träffar en egendomlig vegetation, intagande samma plats som de tempererade ländernas alpina. De växter, som der finnas i de högsta regionerna, äro visserligen egna arter, men de hafva på samma gång nära anförvandter inom landets öfriga vegetation, och man kan sålunda vara fullt säker, att de så småningom på de höga bergen, såsom en följd af derstädes rådande olikheter i fysiskt hänseende, utbildats ur de lägre regionernas växtlighet. Om dessa alpina växter sedermera icke genom temperaturförändring drifvits ned till låglandet och derifrån till något annat berg, kan det sålunda hända, att en alpin flora uppkommit, som är för ett enda högfjell eller bergskedja egendomlig. Exempel härpå lemnas bland andra af åtskilliga berg i Afrika, såsom Cameroons, Abessiniens berg m. fl. Liksom på dessa berg en alpin flora så småningom uppstått, likaså måste redan under tertiärtiden en sådan

hafva förefunnits på de berg, som dertill varit nog höga. Det gäller sålunda i första rummet att efterforska, hvarest dylika berg inom norra hemisferen kunna hafva förefunnits. Naturligtvis är denna fråga ytterst vansklig och svår att besvara, men man har härvid icke synnerligen mycket att välja på. I första rummet måste man tänka på Skandinavien, hvars högfjell antagligen äro mycket gamla. Särdeles höga äro de dock ej, men om hela landet under tertiärtiden låg högre än nu, är det väl att antaga, att de redan då kunna hafva herbergerat en alpin vegetation. För intet land är dock denna fråga så svår att afgöra som just för Skandinavien, ty under istiden blef dess flora totalt bortdrifven och spridd åt öster, söder och sydvest, och man kan derför icke draga några slutsatser om beskaffenheten af dess preglaciala vegetation, detta så mycket mindre som man inom vårt land icke känner några växtlemningar innehållande aflagringar från denna tid. Mot DARWINS och HOOKERS antagande, att Skandinavien skulle vara stamorten för större delen af den arktiska floran hafva på senare tider en stor mängd invändningar blifvit gjorda. Dessa gå bland annat ut derpå, att Skandinavien i så fall bort ega en mängd för detsamma egendomliga (endemiska) alpina arter, men då detta icke i nämnvärd grad är fallet, har man menat, att Skandinavien icke kan hafva varit någon afseVärd bildningshärd för den arktiska vegetationen. Denna invändning skulle varit berättigad, om den skandinaviska inlandsisen icke sträckt sig längre utom våra högfjell än alpernas is utanför dessa berg, ty i så fall skulle säkerligen större delen af de inhemska formerna vid isens afsmältning kunnat vandra åter till sin ursprungliga stamort. I detta fall hade man af den nuvarande skandinaviska fjellfloran kunnat draga temligen säkra slutsatser äfven om dess utseende under den preglaciala tiden, liksom man nu kan göra det med en stor del af alpernas vegetation och växtligheten på flere bergskedjor i

södra Europa. Men med den enorma utsträckning, som den skandinaviska inlandsisen haft, är något sådant icke tänkbart, ty först och främst hafva ju de ursprungliga skandinaviska växterna blifvit spridda åt så många olika håll — åt öster, söder, sydvest — och för det andra kunde det icke vara synnerligen stora utsigter, att just dessa växter sedermera skulle återkomma till sitt ursprungliga hemland. Då dertill vidare kommer, att denna vegetation vid tiden för isens största utbredning helt säkert blef uppblandad så väl med från Europas alper som från norra Asien härstammande element, förringades i ännu större grad möjligheten, att den nuvarande skandinaviska fjellfloran skulle kunna ge någon nämnvärd upplysning om den preglaciala fjellflorans utseende, för så vidt en sådan här hade förefunnits. Den andra invändning man gjort mot antagandet, att den arktiska vegetationen till öfvervägande del skulle härstamma från Skandinavien, är deremot fullt berättigad, men träffar egentligen endast en del af densamma. Den grundar sig på åtskilliga arters slägtskapsförhållanden med andra icke arktiska eller alpina. Om en arktisk eller alpin växt t. ex. visar sig närmast beslägtad med flere arter kring Altai, har man naturligtvis alla skäl att antaga, att äfven den afsedda härstammar derifrån (dock naturligtvis under förutsättning att icke de andra äro dit invandrade arter). Genom dylika undersökningar har i sjelfva verket en stor mängd växters ursprungliga hemland ganska säkert kunnat afgöras, något hvarpå dock utrymmet här icke tillåter oss att ingå.

Ett annat land, hvarifrån man säkert kan antaga, att en del af den arktiska floran utgått, är Grönland. Ostkusten af detta land hyser en mängd höga berg, bland hvilka man t. o. m. observerat en höjd af mer än 3,000 meter, och äfven på södra delen kunna bergen vara ganska ansenliga. Då dessa berg derjemte sannolikt äro tem-

ligen gamla, har man allt skäl att antaga, att de hyst en alpin flora, hvilken under istiden drefs söder ut. Denna kan dels hafva vandrat öfver landförbindelsen mellan Island, Färöarna och Brittannien mot sydost, dels öfver Baffinsbay till Norra Amerika. Möjligen härstamma de amerikanska element, som finnas i Europas alper, i verkligheten på detta sätt från Grönland. Om detta lands preglaciala flora gäller detsamma som om Skandinaviens, nämligen att några upplysningar om densamma svårligen genom Grönlands nuvarande vegetation stå att vinna. Ty iakttagelserna på Grönlands ur inlandsisen uppskjutande bergtoppar tyckas ådagalägga, att isen fordom varit så mäktig, att bergen åtminstone till 1,500 meters höjd fullständigt betäckts deraf. Och under istiden voro temperaturförhållandena åtminstone vid de högre breddgraderna sannolikt sådana, att äfven på de isfria bergtopparna inga eller helt få växter derstädes kunnat ega bestånd. Törhända kunna dock de för Grönland egendomliga arterna vara qvarlefvor af den vegetation, som redan före istiden förefans i landet.

Alperna voro utan tvifvel en vigtig bildningshärd för en alpin flora, och troligt är äfven, att de derjemte lemnat ett ej obetydligt bidrag till den arktiska. Vi hafva ju ofvan sett, att då den skandinaviska inlandsisen hade sin största utbredning och alpernas jöklar samtidigt sträckte sig till norr om München, var den mellanliggande sträckan, åtminstone der den var smalast, upptagen af en arktiskt-alpin vegetation. En stor mängd af alpernas arter kunde då vandra norr ut till den skandinaviska isens rand och längs denna både mot nordost och öster samt vid dess aftagande följa densamma mot norr. På detta sätt kunde åtskilliga element, som haft sin bildningshärd i alperna, slutligen komma att ingå i den arktiska floran. Största delen af alpernas ursprungliga vegetation torde dock haft mera utsigt att vid isens afsmältning åter nå dessa berg,

ty dels var afståndet till dem mindre, dels hade de ju icke blott nedvandrat på deras norra sida utan äfven på de öfriga. Af dem, som då vandrat mot söder, hafva några hunnit till apenninerna och Corsica, men flertalet torde hafva återvändt till sitt ursprungliga hemvist. Derjemte är det mycket möjligt, att många högalpina arter äfven under istiden kunnat bibehålla sig på de ur isen uppskjutande alptopparna. Ty då denna vegetation i så hög grad är beroende af solen, hvilken vid alpernas breddgrad måste verka vida kraftigare än i polartrakterna, böra i alperna, ännu lättare än på Grönlands »nunatakker», en mängd växter på de ur isen uppskjutande bergen hafva kunnat fortlefva. Vid allt detta är det ej underligt, att alperna räkna så många, mer än 400, alpina arter, hvilka måste antagas hafva sitt första ursprung i dessa berg. Många af dem torde dock törhända först *efter* istiden hafva utbildats. Vända vi oss från de egentliga alperna till karpatherna, så möta oss i dessa berg åtskilliga sibiriska arter, hvilka saknas i alperna. Och alla öfriga på de senare förekommande växter af sibiriskt ursprung finnas äfven här. Detta är ju ej heller annat än hvad man på grund af det mera östliga läget måste vänta sig. Ty öfver karpatherna måste ju de från öster kommande arterna hafva vandrat; några hunno derifrån till alperna, andra deremot icke. Kaukasus är, oaktadt sitt sydliga läge, märkvärdigt rikt på glacialväxter; då dessa kunna hafva vandrat till detta berg, måste omvändt arter härifrån äfven kunna hafva vandrat mot norden, och det är sålunda icke omöjligt, att äfven Kaukasus kunnat lemna bidrag till den arktiska floran. Deremot är det föga troligt, att Ural hyst några ursprungliga glacialväxter, dertill synes denna bergskedja vara allt för låg; dock är det ju ej alldeles omöjligt, att äfven på lägre berg mera enstaka arter hunnit utvecklas.

Altai och närbelägna höga berg, hvilka i söder be-

gränsa Sibiriens lågland, synas hafva varit en af de vigtigaste bildningshärdarna för glacialfloran, den arktiska och den alpina. Vi hafva ju ofvan sett, att en stor mängd af dess arter utbredt sig vester ut ända till Schweiz och Skandinavien. Orsaken till Altai-florans stora utbredning torde i första rummet böra tillskrifvas de särskildt gunstiga förhållanden, som under istiden gynnade densamma framför alla andra. När temperaturen aftog, så att den tvingade den alpina Altai-floran att nedstiga på låglandet, kunde denna nämligen utbreda sig öfver hela norra Asiens slättland. Ty olikt förhållandet i Europa fans här ingen inlandsis, som hämmande kunde inverka på florans utbredning. Den kunde gå så långt mot norr, som klimatförhållandena i öfrigt tilläto. Och bergskedjans relativt nordliga läge gjorde det vida lättare för dess arter att sedermera ingå i den arktiska floran. Dess centrala läge inom den gamla verlden förorsakade vidare äfven, att dess arter kunde spridas så väl åt öster som vester och, sedan den nordamerikanska inlandsisen afsmält, öfver det nuvarande Beringssund till arktiska Amerika och Grönland. Det må för öfrigt anmärkas, att vid Altai uppträda åtskilliga växter på låglandet, hvilka i Europa företrädesvis hafva sitt tillhåll i den alpina regionen. Dylika böra haft allra lättast att ingå i den rent arktiska floran. Söder ut vandradeå andra sidan en del af Altais växter ända till Himalaja[1].

I norra Amerika synas Rocky Mountains hafva varit den egentliga bildningshärden för en gammal alpin vegetation, af hvilken åtskilliga arter äfven ingå i den nuvarande circumpolära arktiska floran. Sierra Nevadas ansenliga höjd föranleder, att glacialväxterna längs densamma

[1] Såsom ett anmärkningsvärdt exempel på glacialväxternas vandringar må här i förbigående anmärkas, att Himalaja räknar ej mindre än 14 alpina arter gemensamma med Spetsbergen.

finnas till större antal längre mot söder än någonstädes i den gamla verlden. Troligen står dock detta äfven i samband dermed, att istiden i Norra Amerika sträckte sitt inflytande längre mot söder än i Europa.

Enligt de åsigter, hvilka här uttalats, skulle den nuvarande arktiska vegetation sålunda till hufvudsaklig del utgöras af afkomlingar af tertiärtidens alpina floror inom olika områden af den norra hemisferen. Ganska sannolikt har en stor del deraf sitt ursprung i Grönland och en annan del i Skandinavien, hvarjemte bidrag lemnats af alperna och möjligen Kaukasus. Ett af de vigtigaste centra för den i fråga varande vegetationen synes likvisst, såsom ofvan påpekats, hafva varit Altai och närbelägna bergskedjor i mellersta Asien, under det att Rocky Mountains synes hafva varit den förnämsta bildningshärden i Amerika. Huru växterna från alla dessa områden under istiden slutligen kommit att ingå i den arktiska floran är i det föregående angifvet och antydes dessutom på bifogade karta (taflan 11), der några af deras vandringsvägar blifvit i enlighet med ofvan lemnade framställning särskildt utlagda[1].

Men man får härvid ej förbise, att hela frågan dock ytterst beror på åldern af de bergskedjor, från hvilka den alpina vegetationen antages hafva härstammat. Nu är emellertid fallet, att jordens högsta berg hafva bildats just under tertiärperioden; så är förhållandet med Himalaja, Cordillererna, Alperna, Pyreneerna, Kaukasus och sannolikt äfven med större delen af Spetsbergens berg. När Grönlands och Skandinaviens berg äro bildade, känner man deremot icke. Äfven Rocky Mountains äro af tertiärt ursprung. Under sådana förhållanden blir man nödsakad till det antagandet, att de alpina och arktiska frorna, eller rättare deras närmaste stamformer, i norra hemisferen till en stor del äro

[1] Se vidare förklaringen till taflan 11.

af jemförelsevis ungt datum, i alla händelser ej äldre än den eocena tiden, i många fall säkerligen yngre. Man kunde härvid invända, att den tid, hvilken dessa floror under sådana förutsättningar skulle haft för sin utbildning, varit allt för kort, samt att de derför antagligen härstamma från andra nu förstörda äldre berg. Men detta vederlägges af alpernas alpina flora. Att nära två tredjedelar af densamma är inhemsk i alperna och närliggande berg, kan icke bestridas, och dock hafva alperna uppstått först under den pliocena tiden. De ofvan anförda bergskedjornas unga geologiska ålder förringa derför icke de slutsatser, till hvilka vi ofvan kommit.

Då det här endast varit vår afsigt att i korthet vidröra några af de vigtigaste frågor, som stå i samband med den arktiska vegetationens ursprung och vandringar, skola vi ej längre uppehålla oss vid dess forna utbredning i Europa utan i stället vända oss till frågan om den spetsbergska florans närmaste härkomst och invandring. Många intressanta spörsmål stå annars i samband med istidens flora i Europa, såsom det då herskande, af densamma delvis beroende djurlifvet — renen, moskusoxen, ripan m. fl. — samt huru denna flora sedermera ersattes af en steppflora med ett annat, densamma åtföljande djurlif. Dock finnas ännu många luckor att fylla, innan den europeiska vegatationens historia kan tecknas med fullt säkra drag. Bättre kan detta ske med Spetsbergens, och en undersökning af detta lands flora är på samma gång ett intressant exempel derpå, huru de olika naturvetenskaperna kunna bidraga till en växtgeografisk frågas lösning. Vi välja detta lands flora så mycket hellre, som densamma till hufvudsaklig del blifvit känd genom svenskarnes polarfärder.

Med hänseende till sina invånares — växters och djurs — beskaffenhet kunna öar och ögrupper fördelas på tvenne kategorier, oceaniska och kontinentala. Hos de förra är

floran till sin sammansättning af ett helt egendomligt slag, afvikande från alla kända länders och hysande en stor mängd egendomliga arter. En sådan finner man (eller fann man) t. ex. på Galapagosöarna, Juan Fernandez, St. Helena m. fl., i allmänhet vulkaniska öar på långt afstånd från kontinenterna, med hvilka de säkert aldrig haft någon landförbindelse. Den flora, som på sådana öar nu finnes, är derför dit helt tillfälligt invandrad, frön hafva ditförts från skilda håll med hafsströmmar, drifved, foglar, på grund hvaraf florans sammansättning är mycket brokig. Ur dessa ursprungligen införda arter hafva sedan i tidernas lopp, på grund af de olikartade fysiska förhållandena, nya och egendomliga former kunnat uppstå, former hvilka icke igenfinnas annorstädes på jorden. Vanligen är artantalet på dessa öar helt obetydligt. Så hysa de oceaniska Galapagosöarna, oaktadt sitt läge under equatorn, såsom Blytt påpekat, nästan icke flere arter (310) än Färöarna (307), hvilkas rikedom på växter utan tvifvel beror derpå, att dessa senare öar höra till de kontinentala. Hos sådana visar floran en större eller mindre anslutning till ett närbeläget land, derigenom antydande att en invandring från detta håll försiggått. Spetsbergen hör till det senare slaget; det eger ingen enda derstädes uteslutande förekommande högre växt, dess fanerogamer så väl som kärlkryptogamer finnas alla äfven inom andra länder. På grund häraf kan man med säkerhet antaga, att dess flora är dit invandrad, och att denna invandring skett öfver land. Under sjelfva istiden kunna på sin höjd några få växter der hafva egt bestånd, ty troligen voro bergen då till större delen betäckta af snö och is. I och för sig är det visserligen ingen omöjlighet, att växter kunna uthärda på sådana bergtoppar, som uppskjuta ur inlandsisen. På Grönland fann Kornerup sålunda på de 10 mil från isens rand belägna »Jensens nunatakker» eller ur isen uppskjutande bergspetsar ej mindre än 31 arter af högre

växter och kärlkryptogamer. Men under istiden voro förhållandena på Spetsbergen säkerligen icke så gynsamma i detta hänseende som på det nuvarande Grönland vid 62° 50′ n. lat., och man kan sålunda antaga, att flertalet af Spetsbergens högre växter äro dit senare invandrade. Att så är fallet med kärr- och låglandsväxterna är i alla händelser säkert; de kunde icke under istiden hafva förefunnits på Spetsbergen, som då icke hade att uppvisa några för dem lämpliga lokaler. Dessutom är det med dessa växter fallet, att flere af dem icke sätta frön, men det oaktadt förete en ej obetydlig utbredning. Denna omständighet visar säkert, ej blott att de invandrat efter istiden, utan äfven att detta skett under en tid, då klimatet var varmare än nu, så att de kunde blomma och sätta frön samt derigenom äfven spridas. Redan Spetsbergens flora talar sålunda derför, att en period efter istiden varit varmare än nu. Detta bekräftas af de geologiska förhållandena. I postglaciala skalbankar från en tid, då hafvet stod högre än för närvarande, finnas på Spetsbergen massor af skal af tvenne musslor, Mytilus edulis och Cyprina islandica, hvilka icke nu lefva på Spetsbergen och hvilka, jemte den under liknande förhållanden derstädes i skalbankarna äfven förekommande ehuru mera sällsynta Littorina littorea, ådagalägga, att klimatet, eller åtminstone vattnets temperatur, under ett skede af den postglaciala tiden varit varmare än nu. Dylika bevis för en varmare postglacial period finnas för öfrigt äfven för Skandinaviens vidkommande, likaså i Skotland, Grönland, Norra Amerika, och äro således icke några för Spetsbergen enstaka företeelser.

Då Spetsbergens flora på grund af hvad ofvan anförts måste antagas vara invandrad under den postglaciala tiden, gäller det sålunda att undersöka, hvarifrån denna invandring försiggått. På grund af sitt läge närmast Grönland kunde man på förhand förmoda, att växterna kommit der-

ifrån, hvilket ock synes hafva varit den hittills herskande meningen, detta så mycket hellre som endast 14 arter af Spetsbergens kärlväxter der saknas. Men vid en närmare undersökning af alla i samband med frågan stående förhållanden skall man snart finna, att en invandring från Grönland — annat än i något helt tillfälligt fall — icke är sannolik. Djupdraggningarna hafva nämligen ådagalagt, att mellan Grönland och Spetsbergen når hafvet ett djup af ända till 2000 famnar, och någon forntida landförbindelse åt detta håll under den postglaciala tiden är sålunda icke tänkbar. Derjemte saknas på Grönland *Salix polaris*, Spetsbergens allmännaste växt, och hade en postglacial landförbindelse åt detta håll förefunnits, borde väl ock Spetsbergen hafva hyst moskusoxen och polarharen, hvilka äro allmänna på Grönlands ostkust. Å andra sidan behöfves endast en höjning af 200 famnar, för att Spetsbergen skulle blifva landfast med gamla verldens kontinent, men då sker detta på en gång med Novaja Semlja och Skandinavien. Har denna landförbindelse verkligen egt rum, bör spetsbergsfloran sålunda utvisa en blandning af växter från Novaja Semlja och Skandinavien, och detta är äfven fallet. Endast 3 af dess arter saknas i båda de ifrågavarande länderna, och af dessa anföres en, *Glyceria angustata*, från Ochotsk, en annan, *Alsine Rossii*, från Rocky Mountains, hvarför dessa båda arter mycket väl kunna hafva invandrat från den forna kontinenten norr om Asiens fastland[1]. Det är dessutom icke alls osannolikt, att så väl dessa som den tredje arten, *Poa abbreviata*, framdeles skola anträffas på Novaja Semlja. Man kan i alla händelser numera med fullkomlig säkerhet påstå, att Spetsbergens flora efter istiden invandrat dels från Skandinavien dels från Novaja Semlja, med hvilka länder då en landförbindelse egde rum, samt att invand-

[1] En annan möjlighet vore äfven, att de invandrat till Spetsbergen öfver polen och Frans Josefs land, ehuru detta är föga sannolikt.

ringen försiggått under en tid, då klimatet var något mildare än för närvarande.

Från Spetsbergens flora skola vi vända oss till Grönlands och några i samband med densamma stående egendomliga förhållanden. Efter detta lands läge borde dess flora hafva en allt igenom amerikansk prägel, men så är icke fallet. Redan Hooker har påpekat, att Grönlands flora är synnerligen rik på skandinaviska eller europeiska arter, och om äfven hans uppskattning af de i densamma ingående amerikanska elementen var allt för låg, står dock detta förhållande i hufvudsak fast, i det att Grönlands vegetation i alla händelser har en öfverraskande mängd europeiska element. Och dock är Grönland blott genom det jemförelsevis smala Baffinsbay skildt från arktiska Amerika, under det att ett bredt haf ligger mellan detsamma och Skandinavien. Men såsom vi redan förut sett, har en landförbindelse mellan Grönland och Europa öfver Island och Färöarna under den tertiära tiden med all sannolikhet egt rum, och man kan då spörja, om den icke fortfarande kan hafva egt bestånd så väl under som efter istiden? För detta spörsmål är det först och främst af vigt att veta, huru Islands och Färöarnas floror äro beskaffade. Svaret härpå blir då, att de till sin sammansättning äro så godt som skandinaviska. Af Islands 317 kärlväxter saknar Skandinavien endast 6 arter och af Föröarnas 307 endast 3 eller 4. Denna omständighet talar tydligen på det allra starkaste ej blott för det förhållandet, att dessa öar äfven erhållit sin flora från Skandinavien, utan äfven derför att grönlandsflorans skandinaviska element invandrat just på denna väg, d. v. s. öfver samma brygga, som en gång utgjorde de tertiära växternas väg mellan Grönland och Europa. Med detta antagande blir också det skandinaviska elementets öfvervigt i den grönländska floran helt naturlig. Såsom nämligen Torell påpekat, hade den nordamerikanska inlandsisen under glacial-

tiden åtminstone delvis sitt ursprung i Grönland, hvarifrån den sträckte sig ända till söder om den 40:de breddgraden (se taflan 11). När klimatet nu blef mildare, så att inlandsisen började aftaga, måste det hafva dröjt ofantligt länge, innan någon invandring af växter från sydvest, d. v. s. från Amerika, kunde till Grönland försiggå. Deremot kunde en sådan taga sin början från sydost, så snart den skandinaviska inlandsisen afsmält så pass mycket, att landbryggan mellan Europa och Grönland vid Shetlandsöarna blef isfri. Detta bör ha skett redan vid allra första början af isens afsmältning, så mycket snarare som den ifrågavarande landförbindelen mellan Europa och Grönland då bör hafva sköljts af golfströmmen, under det att den afstängde de kalla strömmarna från ishafvet. Den skandinaviska floran var sålunda den första som till Grönland efter istiden kunde invandra, och den blef derför ock — i synnerhet på östra kusten — den företrädesvis rådande. Strängt taget vandrade till en början växterna icke till Grönland från sjelfva Skandinavien, utan egentligen från låglandet sydvest derom, hvarifrån sedermera äfven en invandring till sistnämnda land egde rum. De båda ländernas floror äro således lika derför, att de hafva samma ursprung. Några amerikanska växter kunde deremot icke hinna till Grönland förr än långt senare — nämligen sedan den amerikanska inlandsisen till allra största delen bortsmält. Allt detta kan man redan af de geologiska förändringarna på förhand inse, och dermed stämmer ju så ytterligt väl den grönländska florans sammansättning, dess stora rikedom på europeiska former, men dock med — i synnerhet på vestkusten — inblandning af amerikanska[1]. Hvad tiden för den skandinaviska florans invandring till Grönland angår, är densamma utan tvifvel långt äldre än invandringen af Spetsbergens flora, hvilken senare antagligen icke försiggick förr, än landförbindelsen

[1] Af Grönlands 378 arter uppgifver Lange 60 såsom icke-europeiska.

mellan Grönland och Europa längesedan var upphäfd, så att golfströmmen kunde skölja den dåvarande spetsbergska kontinentens kuster.

Af ofvan lemnade framställning torde tillräckligt hafva framgått, att spörsmålen om de spetsbergska och grönländska florornas härkomst endast genom ett tillbörligt beaktande af de geologiska förändringarna kunnat på ett tillfredsställande sätt lösas. Men med aktgifvande härpå blir lösningen också utomordentligt enkel.

Såsom vi förut sett, har norra Asien under istiden icke varit betäckt af någon inlandsis. Denna och andra omständigheter hafva föranledt åtskilliga forskare att antaga, att istiden varit beroende af helt lokala förhållanden, som gjort sig gällande i norra Europa och Amerika, såsom t. ex. genom golfströmmens afstängning till följd af den ofta vidrörda landförbindelsen mellan Europa och Grönland. I motsats härtill hyllas af andra forskare den åsigten, att istiden är beroende af astronomiska orsaker, under det att åter andra vilja söka förklara densamma genom en förening af båda. Att den förstnämnda åsigten icke kan vara riktig, torde tillräckligt hafva framgått genom den redogörelse, som ofvan lemnats öfver polarländernas forna floror, sådana vi känna dem genom de fossila växterna, ty man må förändra de lokala förhållandena huru som helst, så kunna de dock icke leda derhän, att några magnolior och vinrankor åter skulle kunna trifvas på Spetsbergen. Dessutom veta vi ju, att jordens klimat fordom varit varmare och samtidigt mera likformigt än nu. Dock har man häremot kunnat invända, att man icke från östra Asien hade några afgörande bevis för, att istiden äfven der åstadkommit någon temperaturnedsättning, man har der icke funnit några fossila arktiska

växter utom deras nuvarande utbredningsområde. Under sådana förhållanden har det allt hittills varit svårt att bestrida åsigten, att lokala omständigheter skulle hafva föranledt den europeiska istidens uppkomst. Dessutom är det först i jemförelsevis senare tider polarforskningens resultat beträffande forntidens klimat blifvit mera kända, och de hafva derför ännu icke nog allmänt tilldragit sig den uppmärksamhet, som de förtjenat. Det blef emellertid Vega-expeditionen förbehållet att skingra villfarelsen i detta hänseende, att ådagalägga, att istidens temperaturnedsättning sträckt sig öfver den gamla verldens östra del, lika väl som öfver dess vestra. Och beviset härför fann man på ett ställe, der man på förhand omöjligt hade kunnat ana dess tillvaro, nämligen i södra Japan.

Under sitt uppehåll i detta land, vid Vega-expeditionens hemfärd, bemödade sig NORDENSKIÖLD ifrigt att erhålla någon spaning på förekomsten af tertiära växter, ty upptäckten af dylika i Japan hade länge på grund af åtskilliga växtgeografiska spörsmål varit ansedt som ett i flere afseenden mycket vigtigt önskningsmål. Och såsom man väl bör inse, måste det just för den forskare, som förut gjort så stora insamlingar af fossila växter bland snö och is i de arktiska trakterna, vara af ett alldeles särskildt intresse att i sydligare nejder uppdaga förekomsten af likartade föremål. »Jag kan dock ej underlåta att här nämna», säger derför Nordenskiöld (i Vegas färd kring Asien och Europa), »att det var för mig högeligen kärkommet att vid minnet af Vegas expedition kunna fästa åtminstone ett ringa bidrag från sydliga trakter till växtpaleontologien, en kunskapsgren för hvilken våra föregående arktiska expeditioner gifvit så vigtiga nya uppslag genom de lemningar efter yppiga forntida skogar, som de bragt i dagen från Spetsbergens ishöljda klippor och från den nu så kala Noursoak-halföns basalttäckta sand- och skifferlager på Grönland.» Det lyc-

kades honom nämligen att uppdaga en växtförande formation vid Mogi, en större fiskarby 20 kilometer söder om Nagasaki, således vid ungefär 33° n. lat. Bladen förekomma der i en hvit vulkanisk aska, till det yttre lik en fin hvit lera, delvis ock i en något gröfre varietet af samma bergart, ej olik murbruk. Fyndorten är belägen vid sjelfva vattenbrynet, och fossilen äro endast vid lågt vatten åtkomliga. Som ett särdeles stort material blef insamladt, stiger arternas antal till mer än 70, af hvilka dock likvisst endast omkring 50 äro mera säkert bestämbara. Vi skola nu något redogöra för de växter, af hvilka den fossila Mogi-floran utgöres.

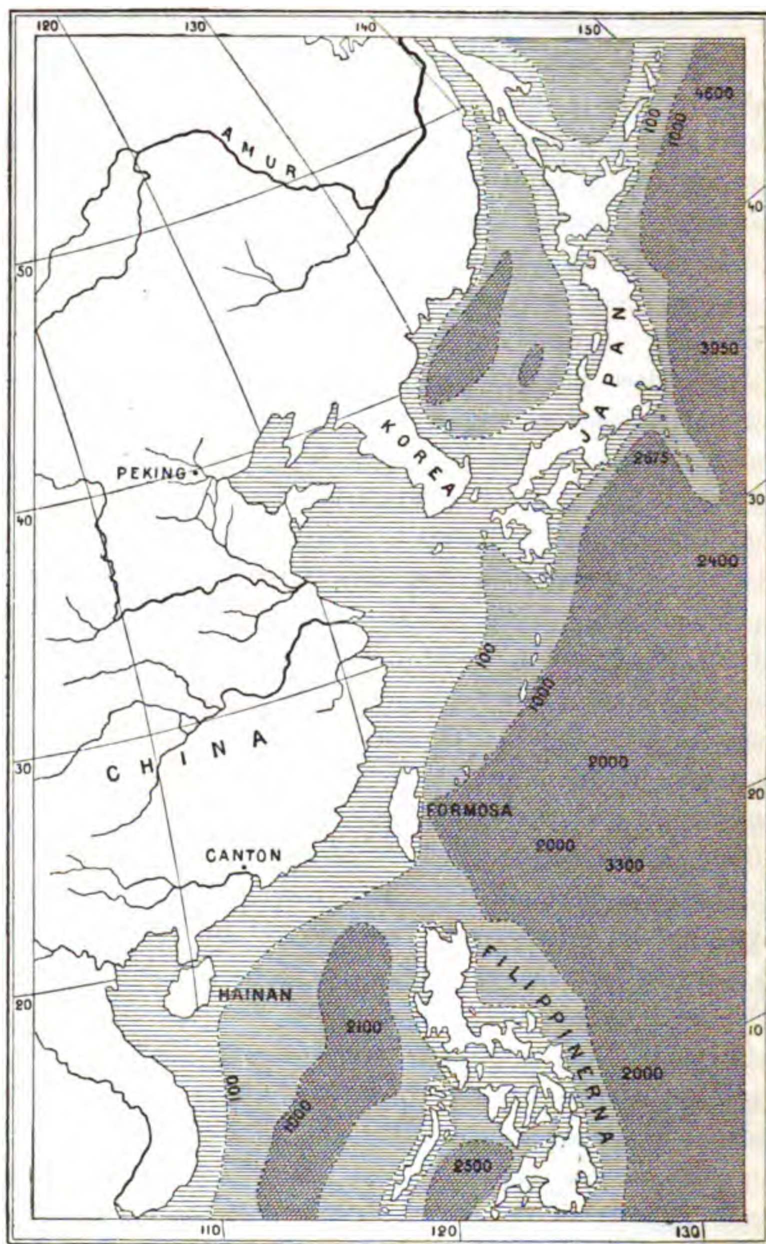
Aflagringen har påtagligen bildats i närheten af en bokskog, ty blad af detta träd äro så ojemförligt öfvervägande, att de antagligen utgöra nära 90 procent af alla de här förekommande; utom blad finnes äfven bark af samma trädslag, och detta ganska vanligt. Den ifrågavarande boken är så till vida af stort intresse, som densamma, så vidt man af bladen ensamt kan döma, mera öfverensstämmer med Norra Amerikas rödbok (*Fagus ferruginea* AIT.) än med i Japan nu lefvande bokar (*Fagus sylvatica* L. och *Fagus Sieboldii* ENDL.). Det finnes dock en form af den sistnämnda, lefvande på Fuji-no-yama, hvilken ej obetydligt närmar sig den fossila boken vid Mogi, från hvilken den sannolikt härstammar. I Japan finnas bokarna nu dels i norra delen, dels i bergskogarna ända till Kiousiou. Af öfriga trädslag må nämnas tvenne valnötsträd, af hvilka den ena arten ej synes kunna skiljas från *Juglans Sieboldiana* MAX., nu lefvande i Japans bergskogar, den andra åter synes vara mycket närstående en varietet af *Juglans regia* L., som i Japan nu finnes lefvande i mellersta Nippons bergskogar. Af afvenbokar erinrar en art om *Carpinus cordata* BL., lefvande i bergskogarna på Fuji-no-yama, en annan om *C. japonica* BL., som äfven har sitt tillhåll i bergskogarna på

Nippon. Mycket beaktansvärd är vidare förekomsten af en *Ostrya*, identisk med eller närstående den i norra Japan (Yeso och norra Nippon) samt Norra Amerika lefvande *Ostrya virginica* WILLD. Blad af en ek erinra om den i Japans skogar inhemska *Quercus glauca* THBG, en alm om en i Yeso och på Nippons berg förekommande varietet af *Ulmus campestris*, en *Zelkova* synes ej kunna skiljas från den i Japans skogar lefvande *Zelkova Keaki* SIEB., under det att deremot den fossila *Celtis Nordenskiöldi* NATH. synes vara närmast beslägtad med den i Mindre Asien och kring Medelhafvet växande *Celtis Tournefortii* LAM. Af lagerväxter förekomma blad af en *Lindera*, de tyckas tillhöra den på Yeso och i Japans bergskogar växande *Lindera sericea* BL. Af öfriga växter må vidare nämnas arter identiska med eller mycket närstående *Excœcaria japonica* J. MUELL., *Styrax Obassia* S. et Z. och *St. japonicum* S. et Z. Vidare *Clethra Maximoviczi* NATH. närstående *Cl. barbinervis* S. et Z., *Tripetaleja Almqvisti* NATH. närstående *T. paniculata* S. et Z. och *Acanthopanax acerifolium* NATH. närstående *A. ricinifolium* S. et Z. Alla de nu nämnda lefvande arterna förekomma i Japans bergskogar, den sistnämnda äfven på Sachalin. En *Liquidambar*, närstående *L. formosana* HANCE, är af särskildt intresse, emedan den visar, att denna art verkligen är inhemsk på Japan, der den på sina ställen odlas, ehuru man allt hittills derstädes icke funnit den vild; den finnes för öfrigt i Kina och på Formosa. Andra arter äro identiska med eller mycket närstående *Deutzia scabra* THBG, *Prunus Buergeriana* MIQ.; *Prunus pseudo-cerasus* LINDL., hvilka förekomma i bergskogarna. *Sorbus Lesquereuxi* NATH. är beslägtad med *S. alnifolia* S. et Z. sp., som nu finnes på Yeso och mellersta Nippon, *Cydonia chloranthoides* NATH. med den i buskmarkerna på Japans berg lefvande *C. japonica* THBG. sp. Främmande för det nutida Japan är deremot en *Rhus*, ytterst snarliknande *Rhus Griffithsii* HOOK. fil., lef-

vande i Himalajas (Khasias) tempererade region; en annan art af detta slägte, *Rhus Engleri* NATH., synes deremot vara befryndad med den japanska *Rh. sylvestris* S. et Z. En *Meliosma* synes ej kunna skiljas från *M. myriantha* S. et Z. från Japans skogar. Tvenne lönnar finnas här äfven, den ena, *Acer Nordenskiöldi* NATH., synes vara numera utdöd, dess närmaste anförvandt är den japanska *A. palmatum* THBG.; den andra tillhör formen *Mono* MAX. af *Acer pictum* THBG, hvilken nu förekommer lefvande i mellersta Nippon samt i Amur-landet och på Sachalin. En *Rhamnus* synes vara identisk med *Rh. costata* MAX. lefvande i Nippons bergskogar, en *Vitis* med *Vitis labrusca* L., förekommande ej blott öfver hela Japan och södra Sachalin utan äfven i Norra Amerika, en *Zanthoxylon* med *Z. ailanthoides* S. et Z., som har sitt tillhåll i bergsregionen på Nippon; en lind synes vara mycket närstående den i Mandschuriet, Amur-landet samt i Nippons bergskogar lefvande *Tilia mandschurica* RUPR. et MAXIM., under det att en annan art, *Tilia distans* NATH., synes numera vara utdöd. En *Stuartia* tyckes ej kunna skiljas från den i Japans bergskogar inhemska *Stuartia monadelpha* S. et Z. *Magnolia Dicksoniana* NATH. tyckes hufvudsakligen vara beslägtad med den japanska *M. parviflora* S. et Z., på samma gång den äfven erinrar om ett par nordamerikanska arter; *Clematis Sibiriakoffi* NATH. liknar företrädesvis den japanska *C. paniculata* THBG.

Af denna redogörelse för en del af de arter, som ingå i den fossila floran vid Mogi, torde tvenne förhållanden lätteligen inses, nämligen för det första, att floran, på grund af den nära öfverensstämmelse som eger rum mellan dess arter och ännu lefvande, icke kan vara, geologiskt taladt, särdeles gammal, i alla händelser icke äldre än pliocentiden. För det andra är det tydligt, att vid tiden för dess aflagring ett kallare klimat än det närvarande var rådande vid Mogi.

På Kiousiou framträda för närvarande de sydliga formerna i Japans flora allra tydligast. Der finnas representanter af slägtena *Cycas*, *Chamaerops*, *Ficus*, *Artocarpus*, *Cinnamomum* och hvad de alla heta, subtropiska former som närmast ansluta sig till de ostindiska öarnas vegetation. Men *icke en enda växt af sådant slag* ingår i den fossila floran vid Mogi, hvilken i stället närmast liknar den, som bildar skogarna på Japans berg, och till och med innehåller sådana former, hvilka äro identiska med eller nära ansluta sig till arter, hvilka endast finnas lefvande i norra Japan och på Yeso. Det kan således ej vara tvifvel underkastadt, att klimatet fordom, då den fossila floran vid Mogi var lefvande, var så mycket kallare än för närvarande, att de subtropiska former, som nu ingå i Japans vegetation, derstädes icke kunde existera. I stället hade den flora, som nu bildar skogarna på Japans berg mellan 1,500 och 2,500 meters höjd öfver hafvet, på grund af temperaturnedsättningen tvingats att nedvandra ända till hafvets nivå, och detta vid Japans sydspets. Äfven en vandring från norr hade försiggått, i det att några nu på Yeso och Nippon lefvande former vid tiden för Mogi-lagrens bildning äfven förekommo vid södra ändan af Kiousiou. Den fossila Mogi-floran är sålunda en företeelse fullkomligt analog med den fossila arktiska floran i södra Sverige och Danmark, ehuru skilnaden mellan nu och fordom vid Mogi ej är fullt så stor som der. Och det lider ej heller något tvifvel, att den temperaturnedsättning, hvarom Mogi-floran talar, var samtidig med den norra hemisferens istid, ty under den pliocena tiden måste klimatet på Japan liksom öfver allt annorstädes hafva varit varmare och icke kallare än nu. Mogis fossila flora ådagalägger sålunda på det allra otvetydigaste, att istidens temperaturnedsättning sträckt sitt inflytande äfven öfver östra Asien och dermed rundt omkring vår hemisfers norra del, så att man — i öfverensstämmelse dermed att isotermerna



Djupförhållandena kring Japan och Formosa.

Hufvudsakligast efter WALLACE.

Glesa streck angifva områden, hvilkas djup är under 100 famnar, tätare streck områden med under, korsade streck med djup öfver 1000 famnar.

äfven nu vid Stilla hafvets vestra kust böja sig åt söder — i östra Asien kan spåra detta inflytande längre mot söder än i den gamla kontinentens vestra del. Mogi ligger nämligen vid ungefär samma breddgrad som Madeira och Tripoli. Och det blir på samma gång tydligt, att de subtropiska elementen i Japans nuvarande flora måste vara de till detta land *senast* invandrade växterna. Men, såsom vi af Sachalins miocena flora veta, måste miocentidens klimat i Japan hafva varit varmare än dess nutida. Det är derför sannolikt, att de flesta af Japans subtropiska element redan före istiden derstädes förefunnos. När istidens temperaturnedsättning inträffade, måste dessa hafva vandrat mot söder, och vid den derpå följande temperaturhöjningen återvände de mot norr till sitt forna hemvist. Sannolikt har Japan vid denna tid söder ut stått i landförbindelse med södra Kina och Formosa samt åtminstone med de norra Lu-tschuöarna, möjligen till och med öfver Formosa med Philippinerna (se träsnittet på föregående sida). Det bör således för de subtropiska formerna varit lätt att under istiden vandra söder ut samt derefter åter mot norden. Och med detta antagande blir de subtropiska formernas förekomst i Japans nu lefvande flora samt deras slägtskap med de ostindiska öarnas vegetation helt naturlig. Upptäckten af den fossila floran vid Mogi har sålunda icke blott varit af särdeles stor vigt derigenom, att den ådagalade, att istidens temperaturnedsättning sträckte sig rundt omkring den norra hemisferen, utan äfven för en mängd spörsmål angående härkomsten af Japans nu lefvande vegetation.

Nedanstående arbeten hafva vid utarbetandet af denna afhandling i synnerhet blifvit rådfrågade:

F. ARESCHOUG, Bidrag till den skandinaviska vegetationens historia. Lunds Universitets Årsskrift 1866.

A. BLYTT, Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate. Engler's Botanische Jahrbücher Bd. 2. 1881.

H. CHRIST, Ueber die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette. Neue Denkschriften d. allgem. schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd 22. Zürich 1867.

A. ENGLER, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. Theil 1. Leipzig 1879.

J. GEIKIE, The great Ice-age. Second edition. London 1876.

J. GEIKIE, Prehistoric Europe. London 1880.

O. HEER, Flora fossilis arctica. Bd 1—6. Zürich 1868—82.

O. HEER, Die Urwelt der Schweiz. Zweite Auflage. Zürich 1879.

J. D. HOOKER, Outlines of the distribution of arctic plants. Transactions of the Linnean Society of London. Vol. 23. 1862.

J. D. HOOKER, Botany i Kapten Nares' Narrative of a voyage to the polar Sea. During 1875—76. London 1878.

J. LANGE, Studier til Grönlands Flora. Botanisk tidskrift. Tom 12. Kjöbenhavn 1881.

H. MOHN, Die norwegische Nordmeer-Expedition. (Erg.-heft No. 63 zu »Petermann's Mittheilungen».) Gotha 1880.

A. G. NATHORST, Om arktiska växtlemningar i Skånes sötvattensbildningar. Öfversigt af Vet. Akad. Förhandlingar 1872.

A. G. NATHORST, Om den arktiska vegetationens utbredning öfver Europa norr alperna under istiden. Ibidem 1873.

A. G. NATHORST, Nya bidrag till kännedomen om Spetsbergens kärlväxter och deras växtgeografiska förhållanden. Vet.-Akademiens Handlingar Bd 20, N:r 6 (under tryckning). 1883.

A. G. NATHORST, Bidrag till Japans fossila flora. Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser. Bd 2. Stockholm 1882.

CLEMENT REID, The geology of the Country around Cromer. Memoires of the Geological Survey. (Explanation of sheet 68 E.) London 1882.

O. TORELL, On the causes of the glacial phenomena in the north eastern portion of North America. Bihang till Vet.-Akademiens Handlingar Bd. 5 N:r 1.



Förklaring öfver taflorna.

Taflan 10.

Denna tafla afser att åskådliggöra utsträckningen af det land, som under ett skede af den miocena tiden förefans kring de norra polartrakterna. För bättre öfversigts skull har härvid det nuvarande fastlandet betecknats med mörkare färgton än de delar af den den nutida hafsbottnen, hvilka genom en höjning af 500 famnar skulle blifva land. Antagandet att kustkonturen då följt den nuvarande djupkurvan för 500 famnar är naturligtvis för åtskilliga trakter hypotetiskt. Att ett haf emellertid under denna tid förefans mellan Grönland och Spetsbergen kan bevisas. Under 1882 års expedition till Spetsbergen uppdagades nämligen derstädes äfven miocena hafsmusslor, och d:r Th. Fuchs i Wien, hvilken på min anmodan undersökt desamma, har dervid gjort den intressanta upptäckten, att dessa musslor äro alldeles identiska med de marina tertiärmusslor, hvilka förut blifvit funna i östra Grönlands miocena lager, på Hochstetters Vorland norr om Sabine-ön. Detta haf fans för öfrigt antagligen redan under juratiden (att döma af Andöns, östra Grönlands och Spetsbergens juralager), ehuru det då hade en vida större utsträckning öster om Skandinavien. De utsatta vandringsvägarna äro naturligtvis äfven delvis hypotetiska, emedan ingen hänsyn kunnat tagas till fördelningen af land och haf under miocentiden inom de nuvarande kontinenterna. Också afse de endast att söka gifva en ungefärlig föreställning om de riktningar, i hvilka vandringen från polartrakterna hufvudsakligen kunnat försiggå. Tydligen hade dessa liniers antal på kartan kunnat mångdubblas, hvilket dock för det med densamma afsedda ändamålet icke ansetts behöfligt. Ej heller har det synts mig nödvändigt att särskildt utmärka, att vandringar äfven försiggått parallelt med breddgraderna. Den svarta kretsen är norra polcirkeln.

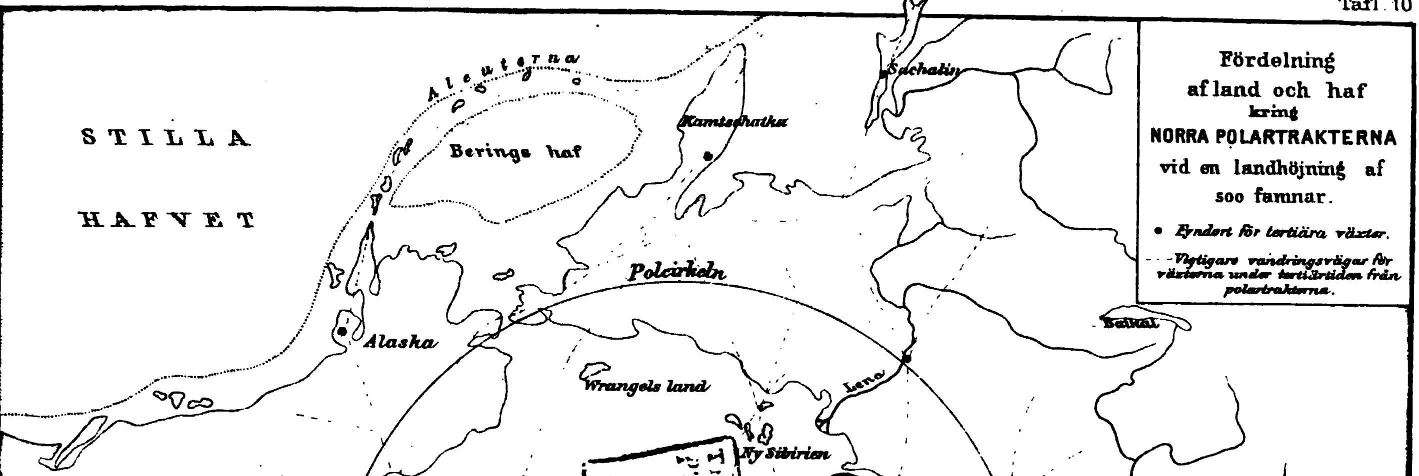
Det torde slutligen böra anmärkas, att kartan skulle erhållit ungefär samma utseende, om kustlinien antagits följa djupkurvan för 400 famnar, hvarför en höjning till densamma varit tillräcklig för åstadkommande af landförbindelsen mellan Skotland och Grönland.

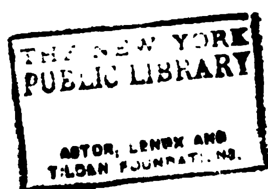
Taflan 11.

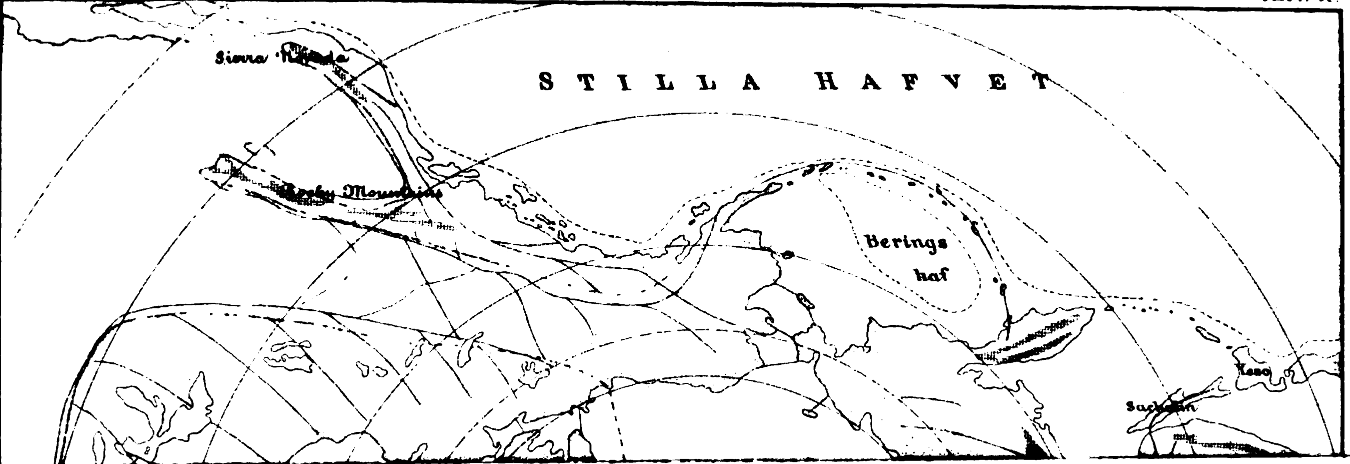
Denna karta är afsedd att åskådliggöra dels den arktiskt-alpina florans nuvarande utbredning, dels dess vandringar närmast före, under och efter istiden. De områden, der denna flora förekommer på låglandet i de arktiska trakterna, äro utmärkta genom röda prickar, under det att dess förekomst på berg är utmärkt genom röda kors (efter den karta, som åtföljer ENGLERS »Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt»). De blåa linierna angifva gränserna för isbetäckt område under istiden, dock utan afseende på några af Centralasiens berg, för hvilka de ännu icke synas vara säkert fastställda. Den vestra gränsen för den nordamerikanska inlandsisen är ännu osäker och likaså den norra och nordöstra för Rocky Mountains forna glacierer; enligt några forskare skulle de senare under istiden sammanflutit med den förra, hvilken skulle sträckt sig öfver Alaska och Beringssund samt öfver en del af Asiens nordöstra spets. Fyndorter för fossila glacialväxter äro utmärkta genom runda röda fläckar, vandringsvägarna för den arktiskt-alpina floran med röda linier. Dessa vandringsvägar äro naturligtvis delvis hypotetiska. Som man ännu ej i Norra Amerika lyckats finna några fossila glacialväxter, är det osäkert, om den amerikanska inlandsisens kant, då densamma nådde längst söder ut, var åtföljd af en rent arktisk vegetation. Linierna äro egentligen afsedda för att utmärka vandringarna under och efter istiden, men de måste påtagligen till stor del på samma gång äfven angifva huru vandringen skedde före densamma. Om en alpin flora t. ex. då förefunnits på Skandinaviens högfjell, skulle denna hafva spridt sig mot sydvest, söder och sydost, d. v. s. i radierande riktningar från dessa berg, under det att arktiskt-alpina arter sedermera skulle hafva från isens kanter vandrat åter mot fjellen o. s. v.

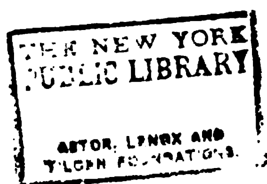
Djupen i Baffinsbay äro antagna vara mindre än 500 famnar; emellertid föreligga så få uppgifter derifrån, att det är möjligt, att djupen i sjelfva verket äro mycket större. Vore detta verkligen

fallet, blefve skilnaden mellan Grönlands vegetation och det arktiska Amerikas ännu mindre oväntad än den redan är. — De insjöar, hvilka ligga inom ett under istiden isbetäckt område, hafva betraktats som land, under det att öfriga blifvit betecknade som vatten. Strandlinien har tänkts förflyttad till djupkurvan för 500 famnar, dock något inkonseqvent, så att densamma i Norra Amerika fått gå längre mot söder än i Europa.


Fördelning
af land och haf
kring
NORRA POLARTRAKTERNA
vid en landhöjning af
500 famnar.
• Fyndort för tertiära växter.
- - Vigtigare vandringsvägar för växterna under tertiärtiden från polartrakterna.
STILLA
HAFVET
Aleuterna
Berings haf
Kamtschatka
Sachalin
Alaska
Polcirkeln
Wrangels land
Lena
Ny Sibirien
Baikal




STILLA HAFVET
Berings haf
Rocky Mountains
Sachalin
Yeso



V.

DE LÄGRE NATURFOLKENS KONST

AF

HANS HILDEBRAND.



När underrättelse kom till Sverige, att Vega måst gå i vinterqvarter, var dettas läge, invid en af tschuktscher bebodd strand, för mången en anledning till tillfredsställelse. Om tschuktscherna hade mångahanda uppgifter, sins emellan temligen afvikande, förekommit i den etnografiska literaturen. Nu kunde man hoppas att om dem, deras vanor och färdigheter erhålla tillförlitliga underrättelser, så mycket mera som iakttagelserna denna gång skulle göras af vetenskapsmän, ej af personer, hvilkas iakttagelseförmåga kunde vara, hvad omtanken och fullständigheten beträffar, tvifvel underkastad.

Det hör till det vetenskapliga arbetet, att man vill hafva fullständig kännedom om de fakta, med hvilka man har att skaffa. Redan af denna anledning var det naturligtvis önskligt att om tschuktscherna få veta mera än det man redan visste. Men en särskild omständighet tillkommer, för hvilken det är nödigt att här lemna en närmare redogörelse.

Det nyvaknade intresset för utrönandet af vårt slägtes aflägsnaste tider framkallade för något mer än tjugu år sedan systematiska undersökningar af flere hålor i södra Frankrike, som gömde alster af menniskors arbete, blandade med lemningar af en djurverld, hvilken i mycket afvek från den, som i Europa omgifver det nuvarande slägtet. Redan tidigare hade man funnit bevis för menniskans tillvaro under denna aflägsna period, af geologerna kallad den qvartära, men först när de i hålorna hopade qvarlefvorna genom noggranna undersökningar bragtes i dagen, blef det möjligt att få en klar föreställning om den qvartära men-

niskan och hennes förhållanden. Mycken strid hade det kostat för att bevisa menniskans förekomst under qvartärtiden. Nu bragtes forskningen ett vigtigt steg framåt, nu blef det fråga om att visa, icke *att*, utan *huru* menniskan under detta aflägsna tidsskifte lefvat, under hvilka omständigheter, med hvilken förmåga att af dem begagna sig.

De redskap, äfven de få prydnader som hittades, voro egnade att styrka den uppfattning, som det nittonde århundradets slägte måste *a priori* skapa sig af dessa genom långa tidsrymder, genom en rik utvecklings många faser i ett aflägset fjärran stälda föregångare — för att tänka sig deras kultur behöfde man endast afkläda menniskan alla de förmåner, som hon under århundraden, årtusenden vunnit. Tillvaron af en tid, då ingen metall var känd, hade småningom inträngt i det allmänna medvetandet. Nu måste man emellertid gå ännu ett steg längre: till en tid, då man ännu icke hade lärt sig att slipa flintan, då man ännu icke förstod att af leran forma kärl, då man ännu icke hade mäktat tämja djuren sig till tjenst och sällskap.

Härmed kunde man emellertid förlika sig — hade man skalat bort från den menskliga bildningen det mesta, som utgör för henne fördelar och prydnad, så kunde man ju gerna skala bort litet till; det finnes ju ännu i dag i aflägsna delar af jorden menniskor, som i kampen för tillvaron sakna det, som synes oss vara det mest oumbärliga. Men det visade sig, att frågan om qvartärtidens kultur icke så snart fick såsom slutbehandlad skjutas åt sidan, för att andra frågor skulle sättas främst på fornforskningens dagordning. De flitige ransakarne af hålornas innandömen bragte i dagen ett och annat, snart allt flere föremål af ben eller horn, å hvilka bilder, oftast af djur, voro inristade, eller hvilka genom bearbetning med flintskärfvor, den tidens knifvar, hade antagit skapnaden af djur. Till råga

på allt voro dessa figurer, i synnerhet de tecknade (d. v. s. inristade), rent af förträffliga.

Dessa nyheter väckte blandade känslor. Så mycket nytt hade redan dessförinnan bragts i dagen genom arbetet inom den förhistoriska fornforskningens område, att mången med desto större jubel helsade allt ytterligare nytt, ju mer det stod i strid med hvad man hittills förestält sig — en hänförelse, som icke alltid dröjde med sina bifallsrop till dess det nya var bevisadt och som derför ej sällan väckte misstro mot den mest ärliga och allvarliga forskning. Vida flere voro dock de, som helsade de nya upptäckterna med den mest afgjorda misstro. Då bildernas tillvaro ej kunde bestridas, icke heller deras förträfflighet, ville man påstå, att undersökningarna icke blifvit skötta med erforderlig noggranhet, att man hade utan kritik blandat samman innehållet ur äldre och andra mycket nyare lager. Man påstod, att fornforskarne hade låtit draga sig vid näsan af fräcka förfalskare. Högljuddast framstäldes den senare anklagelsen af de klassiska arkeologerna, som, redan förut benägna att ringakta de verkligheter, med hvilka den jemförande fornforskningen sysselsätter sig, verkligheter, som voro så mycket simplare än de sköna alstren af den ädla klassiska konsten, med bestämdhet påstodo, att mellan hålornas bildverk och de redskap, som sades vara med dem funna, fans ett oöfverstigligt svalg — båda delarna kunde icke vara alster af samma folk, ett folk kan icke på en gång stå ytterst lågt och ganska högt i behof, uppfattning och skapande förmåga.

Inkastet låter onekligen mycket sundt, men mot dess giltighet måste dock anföras de ojäfviga bevis, som lemnades derför, att de ristade eller snidade föremålen verkligen voro funna *i orörda qvartära lager,* och att de voro ristade eller snidade *när de funnos.* [1]

[1] Att i *enstaka* fall förfalskningar förekommit är kändt. Jfr min bok »Från äldre tider», s. 160.

Enstaka tviflare på äktheten af ifrågavarande bilder finnas visserligen ännu, men då deras tvifvel icke beror på nödig bekantskap med de faktiska förhållandena, behöfva vi ej fästa oss dervid.

Under den tid, då det ännu var nödigt att öfvertyga de fleste om fyndens äkthet, sökte man betaga inkastet om omöjligheten af sådana bilders tillkomst inom ett ociviliseradt folk dess skenbara giltighet genom att visa, att äfven i våra dagar folk, som stå synnerligen lågt i odling, förmå framställa karakteristiska djurbilder. Under diskussionen derom blefvo äfven tschuktscherna omtalade. Så gör t. ex. den franske antropologen E. T. HAMY i sina *Précis de paléontologie humaine* (år 1870). De fyra af resanden CHORIS i århundradets förra del hemförda eller åtminstone afbildade föremålen, ett med teckningar af renar, ett med en tecknad hvaljagt, ett i form af en ren, ett i form af en isbjörn, alla af hvalrosstand, äro dock tydligen icke tschuktschiska, utan eskimåiska; de uppgifvas äfven vara komna från Kotzebue-viken, å Amerikas kust norr om Beringssund. Andra eskimåiska föremål hafva, till belysning af frågan, omtalats och afbildats, t. ex. af sir JOHN LUBBOCK i *Prehistoric Times* och af prof. BOYD DAWKINS i hans bok *Cave hunting*. Ur det senare arbetet lånade jag år 1875 för mitt arbete om *De förhistoriska folken i Europa* en eskimåteckning af en renjagt, kommen från Port Clarence på amerikanska kusten strax i söder om Beringssund. Att äfven tschuktscherna förstodo att teckna visste man, men närmare detaljer om deras förmåga, likasom om deras förhållande till eskimåerna behöfdes, och sådana hade man rätt att vänta af Vega-färdens män.

Denna väntan har ej heller kommit på skam. Friherre NORDENSKIÖLD har lemnat mig det angenäma uppdraget att för de tschuktschiska och eskimåiska bilder han hemfört lemna en redogörelse och med dem samman-

ställa liknande företeelser från andra folk och från äldre tider.

Innan jag fullgör detta uppdrag, vill jag dock framhålla, att frågan om dessa företeelser icke är att anses i främsta rummet vara af vigt för de arkeologiska studierna. Äktheten af den europeiska qvartärtidens bilder är nu erkänd. Frågan är fastmer af allmänt kulturvetenskaplig betydelse. Från de goda bilderna från qvartärtidens stenålder, jemförda med de samtida alstren af den låga materiela kulturen, och från de goda bilder, som åstadkommits af tschuktscher och eskimåer, hvilka ännu befinna sig på lågt kulturstadium, hafva vi att gå ut för att pröfva den högvigtiga frågan om den olikhet, som kan finnas mellan alstren af en och samma kultur.

I.

Tschuktscher och eskimåer.

Af polarfolken sätter Nordenskiöld renlapparna högst; efter dem komma eskimåerna i det danska Grönland, näst dem eskimåerna i nordvestra Amerika, närmast dem tschuktscherna och sist samojederna.[1] Att tschuktscherna icke stå sist, beror icke på några deras framstående kulturegenskaper, utan uteslutande på samojedernas uselhet.

Antagligen hafva tschuktscherna nödtvungna intagit sitt nuvarande område i det inre och längs kusterna, hufvudsakligen den norra, af Asiens nordöstligaste halfö. När de kommo dit, är icke kändt; man vet blott, att de funnos der vid 1600-talets midt. De förmåner naturen bjuder

[1] »Vegas färd», del 1, s. 87.

dem äro få, dock vanligen tillräckliga för lifvets nödtorft; behagen, från vår synpunkt dömda, ännu färre.

Vill man studera den materiela kulturen hos ett folk, har man att granska dels dess sätt att uppfylla de oundvikliga vilkoren för tillvaron, dels de öfverloppsgerningar det roar sig med att göra.

Det hårda klimatet gör i nordöstra Asien kampen för tillvaron svårare än t. ex. på Söderhafvets öar. Det plus i arbete, i utrustning m. m., som vi på grund deraf finna hos tschuktscherna, utgör derför ingalunda ett bevis på företräde i kultur. Kroppen måste skyddas med varma kläder, undan kylan ute måste man hafva en tillflykt i ett varmt rum, hvilket behof ock på ett tillfredsställande sätt fylles i ett land, som intet annat bränsle eger än tran och ingen annan eldstad än stenlampan. De redskap, som i främsta rummet behöfvas, äro de skärande. Hackor finnas för att få hål på isen; då de trästycken, som användas, gemenligen förenas genom band, har man hammare så godt som uteslutande för att krossa benen. För födans vinnande ur växtriket äro redskap obehöfliga, för jagten och fisket deremot fordras harpuner, spjut, pilar, krokar o. s. v. En strandbo måste hafva tillfälle att färdas på hafvet, men tschuktschernas båtar äro sämre än eskimåernas. Slädar finnas af enkel konstruktion, och de bjuda den sittande föga beqvämlighet. De få tillfällen till slöjd, enformigheten i de nödvändiga sätten för vinnandet af lifsuppehället vålla, att redskapen och vapnen äro af få slag. Den svenska stenåldern visar ett ofantligt större antal af vapen- och redskapsformer, en vida större fulländning och en bättre smak i arbetet.

Jemförelsen med en europeisk stenåldersform är berättigad, emedan de material, som stå tschuktschen till buds inom hans eget land, äro inga andra än de, som Europas stenåldersfolk hade till sitt förfogande: sten, ben,

horn, trä. Dock är härvid tschuktschen vida sämre lottad än stenålderns nordbo, ty trädet, åtminstone af stora mått, är hos honom en sällsynthet, och hans klimat är så hårdt, att under årets drygaste del stenarna äro fastfrusna.

Men äfven i denna aflägsna vrå af verlden är icke ens ett folk med så låg materiel kultur som tschuktscherna utestängdt från förbindelser med yttre verlden. Tvärt om, de i det inre af landet kringströfvande rentschuktscherna äro sjelfva förmedlare af handeln mellan Beringssundets stränder och de sibiriska pelsjägarnes marknader. Man finner också hos tschuktschen jernredskap och enstaka jernvapen, koppar- och jernringar; en tschuktsch presenterade sig på Vega med en sammetsskjorta dragen öfver pelsen; ryskt sädesbränvin och amerikanskt gin transporteras långa vägar, men ehuru tschuktscherna ingalunda sakna iakttagelse- och efterhärmningsförmåga, så att de kunna icke allt för illa göra efter en fiol, för att bereda sig ett nöje, äro europeiska skjutgevär ingalunda den angenämaste bytesartikel man kan bjuda dem.[1] För penningar hade icke ens den tschuktschiska handelsmannen något intresse.

Fordom modiga och krigiska, så att de icke blott från sitt nuvarande land kunde undanjaga en tidigare der bosatt eskimåstam, *onkilon*, utan äfven förmådde under förra århundradet tillbakaslå ryssarnas försök att med vapenmakt underkufva dem, så betydande, att de, under det de helt naturligt i sina nya hem vid vattnet upptogo mycket af eskimåernas seder, likväl fått eskimåstammar att tala tschuktschiskt tungomål, hafva de nu i sitt oblida land sjunkit ned till en stam, som utan kraft lefver sina dagar fram, underbart likgiltig för morgondagen, hvars utsigter och tillgångar dock ofta äro klena, fogande sig i sitt öde så utan all eftertanke, att de oftare äro glada än sorgsna, så att

[1] Annorlunda visade sig i detta afseende förhållandet på Tschuktscherhalföns södra sida.

de ej af begär att förbättra sin ställning eftertrakta nästans hustru eller egendom eller söka att herska den ene öfver den andre. Deras dygder äro i allmänhet negativa, utom den ömhet, som råder emellan familjens medlemmar, och som visar sig bland annat i smeksamhet och i ifvern att låta äfven de sina få del i det goda, som oförmodadt kommit på ens lott. Om benägenheten och förmågan att uträtta något inom konstens område illa stämmer med de egenskaper vi *a priori* tilltro ett folk, som står på en låg kulturgrad, månne vi icke hafva en nästan lika egendomlig kontrast i denna familjekärlek hos ett folk utan lyftning i andligt hänseende?

Denna milda godmodighet kan till och med utsträckas till förhållandet till husdjuren. En af kusttschuktscherna, som kom att under den öfverväldigande kylan söka en fristad på Vega, släpade med sig sin stelfrusna hund, som man först efter långa ansträngningar kunde återkalla till lifvet, och när rentschuktschen om morgonen träder ut ur sin bostad, samlas kring honom frivilligt hans renar, och han har för hvar och en af dem en vänlig helsning.

Detta är ett ljust drag i bilden. Andra saknas icke, ty äfven inom den materiela kulturens område utför tschuktschen öfverloppsgerningar. Mannen målar på sina kinder ett kors, qvinnan tatuerar sig i ansigtet, på armarna o. s. v. Mannen bär perlband i öronen, ett med perlor broderadt band öfver pannan, en med perlor och silfver prydd ögonskärm. Qvinnorna linda perlband kring hårets flätor. Ringar af koppar eller, om det skall vara riktigt fint, af jern användas, dock helt visst icke af inhemsk tillverkning. De få färgämnen, som naturen bjuder, användas med förkärlek. På pilkogret, på mannens hufva o. s. v. broderas med hvita renhår och ullgarnsändar.[1] Det finnes menniskor

[1] Ett par i »Vegas färd» del 2, s. 140, afbildade söljor röja ock ett arbete, som icke varit behöfligt för att söljorna skulle uppfylla sin bestämmelse.

i den civiliserade verlden, som anse prydnader vara idel fåfänglighet. Etnografen iakttager deras förekomst med nöje, alldenstund de förråda ett sinne, som icke sjunkit ned till att uteslutande tänka på det materielt nödvändiga; han antecknar derför äfven med nöje, att tschuktschen idkar musik, om än enkel, att han tycker om sång, ehuru entonig, och dans, ehuru konstlös.

Tschuktscherna äro, säger kapten NORDQVIST,[1] icke skickliga i räkning och taga alltid fingrar och tår till hjelp, när de öfva denna konst. Också visar den af honom meddelade förteckningen af räkneord, att handens fem fingrar varit bestämmande för deras räknesystem: sex t. ex. betyder uppenbarligen 1 + 5, namnet för femton är tydligen ett hufvudord, lika väl som namnen för 5, 10 och 20, och namnet för hundra betyder uppenbarligen 5 × 20.[2] Den af Nordqvist meddelade ordlistan innehåller visserligen så godt som uteslutande ord betecknande föremål och förhållanden i sinneverlden — bland dem flere namn för stjernorna —, men vi torde icke vara berättigade att af denna inskränkning sluta oss till en fullständig frånvaro af ord, betecknande företeelser inom högre områden: sådana ord äro nödvändigt svårare att finna, emedan deras faktiska motsvarigheter icke kunna utpekas.

Den sitt öde tåligt bärande, all energi i vanliga fall saknande tschuktschen tror på andar i jorden, i sjöar, floder och berg, i solen och månen. Tvifvels utan få vi, på grund af hans karaktär i öfrigt, antaga, att hans religions starkaste sida är fruktan. Genom offer söker han vinna de öfvermenskliga väsendenas välvilja, men liksom han med nöje bedrager främlingen, så knusslar han, när han skall offra. För att få ett godt fiskafänge ansåg tschuktschen

[1] Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser, del 1, s. 381.

[2] Äfven de eskimåiska kanjagmuterna å den amerikanska kusten hafva ett femsystem. DALL, Cave relics of the Aleutian islands, s. 2.

Notti det nödigt att offra åt sjöns ande, men af den skorpa han för sådant ändamål erhöll, ansåg han anden ej behöfva mera än några smulor.[1] Då Nordqvist säger,[2] att tschuktscherna icke synas egna sina aflidna någon dyrkan, förefaller det mig, som om han icke hade fullt rätt. De många amuleterna i form af män och qvinnor väcka tanken på en kult af de dödas andar; för en sådan kult talar, enligt min uppfattning, ännu tydligare grafskicket. Det är väl sant, att den döde, åtminstone numera, lägges ut på marken, der han blir ett offer för rofdjuren, men vi måste dervid besinna, dels att folk af högre odling fordom läto sina döda förtäras af roffoglar, dels att andra omständigheter tala emot den skenbara sorglöshet, som detta bruk antyder. Grafplatsen utmärkes af stenar lagda i ring, och i närheten af hvar graf förekommer en mindre krets af stenar, omslutande offrade föremål, renhorn, sälskallar o. s. v. Ehuru den dödes qvarlefvor öfverlåtas åt rofdjuren, klädes han i nya kläder, vid hans sida nedläggas redskap och vapen — i ett fall ett guldinlagdt jernspjut, tydligen en stor kostbarhet — och vid en graf hittades en alldeles ny, afsigtligt sönderbruten släde. Äfven efter begrafningen, om vi få använda ett sådant uttryck, nedläggas föremål hos de döde. Så funno svenskarna å sydkusten af tschuktschernas land en lerpipa af dem, som Nordenskiöld under vintern utdelat, vid sidan af ett lik, som redan tidigare graflagts.

Sådana äro, i få ord berättadt, tschuktscherna enligt

[1] Som ett motstycke från ett civiliseradt land torde följande förtjena att omnämnas. Då jag en gång var sysselsatt med undersökning af ett graffält i det inre af Gotland, berättades för mig, att en man i socknen nyligen blifvit vansinnig och att hustrun, öfvertygad att orsaken låg deri, att mannen åverkat ett grafröse, i detta nedlagt ett offer. En af gräfvarne, missnöjd med fyndens obetydlighet, ansåg, att i det röset borde man kunna gräfva med utsigt att finna något riktigt bra, men en annan var öfvertygad, att offret, som skulle återförvärfva en menniska förståndet, icke öfversteg tio öre.

[2] Vegas färd, del 2, s. 21.

den teckning af dem, som meddelas i berättelsen om Vegas vintervistelse vid deras kust — utan all fråga ett folk, som i bildning står synnerligen lågt.

Med eskimåerna kom Vega-expeditionen allenast i obetydlig beröring vid Port Clarence.

Nordborna hafva, såsom bekant, redan tidigt kommit i förbindelser med detta folk. Norrmän och isländingar gjorde deras bekantskap vid sina första besök i Amerika, genom den danska kolonien på Grönland har beröringen fortgått genom långa tider, de svenska expeditionerna till Grönland hafva gifvit anledning att närmare studera dem och äfven till en beskrifning af dem och deras vanor,[1] grundad så väl på äldre som på nyare iakttagelser.

Eskimåerna förekomma, såsom nyss nämndes, äfven vid Beringssund — dem tillhör den amerikanska kontinentens nordkust till en längd af ungefär 5,000 engelska mil. I öster hafva eskimåerna, eller innuit (d. v. s. menniskor) såsom de kalla sig sjelfva, i följd af beröringen med europeerna, i vissa afseenden frångått sina tidigare seder, under det de vestra eskimåerna, i vester om Mackenzie-floden, bevarat mera af sina egendomligheter, hvadan det torde vara skäl att här yttra några ord om dem, om deras vanor och arten af deras kultur.

Man har tidigare med namnet vestra eskimåer betecknat alla kust- och öborna från den nämnda på Amerikas nordkust utflytande floden ända bort till Kopparfloden, som hinner den Atlantiska oceanen strax i vester om Mount S:t Elias — med andra ord inbyggarna på kusten af Nordamerikas nordvestra utsprång samt på de utanför liggande öarna, äfven på den långa ökedja, som, utgående från Alaska,

[1] Th. Fries, Grönland, dess natur och innevånare, Upsala 1872.

bildar Beringhafvets sydgräns. Bortom Kopparfloden och i det inre af denna halfö bo indianer af Thlinkeet- och Tinneh-grupperna.

Närmare bekantskap med kustbyggarna har dock visat, att skilnader kunna uppdragas inom dem, skilnader, som fordom synas hafva varit färre: den ökade beröringen med och det växande beroendet af de hvita, amerikaner och ryssar, låta de ursprungliga olikheterna liksom det ursprungliga väsendet i allmänhet allt mera träda tillbaka. Tre grupper har man emellertid ansett sig böra uppställa: de egentliga vestra eskimåerna, hvilkas område slutar vid Kotzebue-sund, således strax i nordost från Beringssund, kanjagmuterna, som bebo den ifrågavarande stora halföns vestkust, östra delen af den derifrån utspringande Alaska-halfön samt öster om denna så väl fastlandet intill Kopparfloden som öarna. Den vestra delen af Alaska och den halfön fortsättande ökedjan bebos af aleuterna, som sjelfva lära kalla sig unnungun. Af dessa tre grupper stå de vestra eskimåerna och kanjagmuterna hvarandra närmare i alla afseenden än dessa två stå aleuterna.

Alla dessa folk, inom hvilka för öfrigt flere småstammar äro att urskilja, bo uti ett nordligt klimat, som pröfvar deras härdighet, men icke kunnat qväfva deras godlynthet. Tillfällen att förvärfva det till lifvets uppehälle nödiga, så ur hafvet som från fogelklipporna och fastlandets jagtmarker, stå dem i vida högre grad än tschuktscherna till buds.

Utseende och andra fysiska egenskaper lemnar jag å sidan. Liksom tschuktscherna äro dessa stammar, om vi tänja på ordets betydelse litet mera än vanligt, konstidkande, och det är i följd deraf för oss mera angeläget att lära känna deras lefnadsförhållanden i allmänhet.

Den under långa tider af året rådande kölden, den flitiga beröringen med hafvet har eggat deras uppfinnings-

förmåga till anskaffande af värmande och vattentäta kläder. Den förra egenskapen finnes hos pelsverken och de fjäderbeklädda fogelskinnen, den senare hos de lättare af djurens inelfvor förfärdigade plaggen. Mycken omsorg nedlägges på klädernas tillverkning. Kanjagmuterna kunna hafva plagg, som äro förfärdigade af ett hundratal fogelskinn; om dagen bäras de med fjädrarna utåt, för natten vänder man dem inåt. Omsorgen visar sig ock uti de många öfverloppsgerningar, som qvinnorna verkställa under sömnaden: broderi, flätverk, fransar, fjädertofsar, perlor — somt af detta så praktiskt och på samma gång fint gjordt, utan annat redskap än till nål eller pryl hvässta fogelben, att frukterna af deras händers arbete väl må äfven af europeer tillvinna sig erkännande. Af alla dessa plagg vill jag allenast omnämna ett: aleutens stora, af trä (eller läder) arbetade hatt, toppig öfver hjessan samt framåt skjutande ut med en lång snibb — med utseende, kan man säga, af en bakfram vänd sydvest. Baktill nedhänga skäggstrån af sjölejon; sjelfva hatten är prydd med färger och vidfästa benribbor. Vackert ser det hela ingalunda ut, men är onekligen praktiskt, ty framstycket gifver ypperligt skydd mot solglansen från vatten och snö samt kan tjena som värn mot pilar.

I allmänhet får man här icke hoppas att finna många prof på det vackra. Menniskorna kunna icke uppvisa någon skönhetstyp, och de göra dessutom hvad de förmå för att blifva fulare än de af naturen äro. Jag talar icke om smutsen, som vanligen vidlåder dem, ty denna kan dock vika för energiska ansträngningar under ångbaden, utan om tatueringarna, som anbringas i anletet å qvinnan, när hon blifvit manvuxen, och ännu mera om de bihang, som både män och qvinnor anbringa i näsa och underläpp, i näsans mellanvägg eller i hål anbragta nedanför mungipan eller midt på underläppen. I hålen sättas benstycken,

bernstens- och snäckskalsprydnader o. s. v. — man kan till och med få se personer med några grofva spikar hängande i underläppen.[1] Ju förnämare man är eller ju mera man vill hålla sig framme, desto flere hål anbringar man i underläppen: under det simpelt folk nöjer sig med två, hafva mera framstående ända till sex. Förkärleken för prydnader är allmän. Af de hvita mottaga de vid byteshandel helst tobak, som de med njutning använda, hvarvid de regelbundet svälja ned röken, jern samt perlor. Sådana anbringas hos kanjagmuterna så godt som öfverallt: antingen trädda på band om hals, arm- och fotled eller fästa i hål, som borrats i öron, näsa och underläpp. En resande säger sig knappast någonstädes hafva sett vildar, som mera vinnlagt sig om att pryda eller rättare vanställa sig.

Sitt praktiska sinne visa dessa arktiska folk i anläggandet — det är knappast fullt korrekt att säga uppförandet — och anordnandet af sina bostäder. Klimatets stora kontraster tvingar dem att hålla sig med två slag af boningar, det ena mycket lätta, tältartade för sommaren, det andra beräknadt som skydd mot vintern. Så mycket mera vigt ligger i detta afseende på boningens art, som bränsle, i den mening ordet för oss har, fattas.

Vest-eskimåerna göra, när de skola uppföra jurten eller vinterboningen, en ungefär sex fot djup insänkning i marken, öfver hvilken taket bildas af sammanbundna trästycken eller hvalben. Det hela täckes sedan med jord. Ett stycke från huset finnes en öppning, stundom skyddad med ett eget tak. På en stege — en trästam med inhak — kommer man ned i en underjordisk gång, som leder in i huset. Man lär stundom behöfva flere år för att bygga sig en sådan bostad.

[1] Cook såg vid sin tredje resa en man stoltsera med ett par spikar, som han hade fått om bord, trädda i underläppen; en annan, som varit nog lycklig att erhålla en stor messingsknapp, skulle genast försöka få fast den i ett hål i läppen.

Kanjagmuterna gräfva sig också ned i marken. I den fyrkantiga fördjupningens hörn sätta de stolpar, som stödja väggarna och uppbära taket, hvars öppning kan stängas med en skifva, förfärdigad af djurens inelfvor. Genom en öppning å den östra sidan kan man krypa in i huset, som ofta genom underjordiska gångar står i förbindelse med andra rum. Tre eller fyra familjer pläga lefva tillsammans.

Aleuterna, som i allmänhet anses vara mera begåfvade än de två andra grupperna, men ega en mindre utvecklad sjelfständighetskänsla, hafva gemensamma bostäder. I en stor, med trä och jord täckt nedsänkning i marken, som har ett gemensamt midtrum, i hvilket man kommer ned medels begagnande af en sådan primitiv stege, som nyss omnämndes, men som i öfrigt är genom skiljeväggar deladt i en myckenhet lägenheter, kunna ända till hundra familjer hafva sin varelse.

Bättre än mycket annat visar sig detta folks förmåga att, med begagnande af det lilla naturen bjuder dem, vinna tillfredsställelse för sina behof i de snöhus (igloo), som eskimåerna bygga sig, när de för säljagtens skull måste en längre tid uppehålla sig på isen, som täcker en flod eller breder sig ut öfver hafvet. På ett ställe, der ytans jemnhet antyder, att äfven den underliggande isen är jemn, draga de en cirkel af 10—15 fots diameter, skära inom denna upp den frusna snön i stycken, formade som qvaderstenar, och af dessa bygga de ett hvälfdt rum, med användande af samma konstruktionssätt som assyrer, greker och andra forntidens folk använde, innan de hade lärt sig konsten att slå hvalf. Bord, bänk och eldstad i det inre göras af frusen snö, öfver hvilken hudar bindas. I ena sidan af huset hugges upp en dörr, och om icke nog ljus kommer in genom de hvita väggarna, upphugges ett fönster, som fylles med en isruta. »Materialet i en sådan byggnad», säger

Sir John Franklin, »är så rent, konstruktionen så elegant, väggarna så genomskinliga, ljuset de släppa igenom så angenämt, att den gör ett förnämligare intryck än ett palats uppfördt af marmor». Han tillägger till och med, att man ser en sådan eskimåbyggnad med känslor liknande dem, med hvilka man betraktar ett den grekiska byggnadskonstens mästerverk: »båda äro för konsten triumfer, hvar i sitt slag oöfverträffade».

Kasta vi en blick på de redskap och vapen, som af dessa tre arktiska folk användas, få vi visserligen nya intyg om deras förmåga att af det lilla åstadkomma mycket, men det är särskildt intrycket *deraf*, att naturen bjuder dem så ytterst litet, som jag här vill framhålla. Yxor, pil-, spjut- och harpunspetsar o. s. v. voro, när europeerna först började besöka dessa trakter, regelbundet af skiffer, flinta, obsidian och ben — folken befunno sig således å stenålderns kulturstadium. Detta häfves nämligen icke deraf, att de redan dessförinnan hade enstaka pilspetsar af koppar eller till och med jern, ty dessa hade kommit i deras händer från andra håll. Ett folk, som ännu icke lärt konsten att sjelft bearbeta metallerna, står fortfarande å stenålderns ståndpunkt, äfven om det eger ett och annat metallföremål. I nyare tid har beröringen med de hvita i hög grad tilltagit och på grund deraf lånen ökats i antal och betydenhet — det finnes till och med stammar här uppe, som till namnet äro kristna, men i grunden hafva de ännu icke hunnit öfver stenålderns kulturgrad.

I sedligt hänseende är deras ståndpunkt låg, så låg till och med att hos dem idkas laster, som icke borde kunna förekomma annat än hos fullkomligt utlefvade nationer. Äktenskapet, oftast ingånget utan några ceremonier, hålles visserligen heligt, för så vidt att hustrun är skyldig sin man trohet, men att familjebandet är löst, synes deraf, att än har en man flere hustrur, än en hustru flere män.

Något ordnadt samhällsväsende hafva vi icke rätt att här vänta oss. Hos vissa stammar finnes skilnad icke allenast mellan frie och slafvar, utan ock mellan högre och lägre. Hos vissa stammar förekomma höfdingar, som väl åtnjuta en del förmåner, men på de inre förhållandena icke utöfva minsta inflytande, under det de hafva någon betytydelse i förhållande till grannarna.

En vigtig person hos dessa folk är schamanen, som vanligt på en gång läkare och prest, och vi kunna deraf draga den slutsatsen, att eskimåerna och deras fränder icke stå mycket högt i religiöst hänseende. Hos dem alla har dock icke schamanismen uppenbarat sig i alldeles samma gestalt; särskildt säges systemet hafva hos aleuterna fått en egenartad utveckling, men närmare kännedom härom torde för närvarande vara omöjlig att vinna, alldenstund de ryska missionärerna lära de nyomvände att först och främst bryta med allt gammalt. Så fullständigt hafva de ock gjort detta, att de med afsky tänka på sina hedniska förfäder. Vill man inom deras område plundra en graf från äldre tider, hafva de derföre icke det minsta att invända deremot.

Grafskicket hos de tre nationerna hafva de besökande hvita haft tillfälle att studera, och från detta kunna vi draga några slutsatser rörande de föreställningar, som här uppe råda angående det, som icke ses med lekamliga ögon.

Eskimåerna, i inskränktare mening, säger en författare, hafva i allmänhet icke för sed att begrafva sina döda. Vi få derföre icke tro, att de ej egna de hädangångna någon omvårdnad; det är icke så lätt att i deras arktiska land »begrafva» — jag tager ordet i dess egentliga mening. Ofta nöjde man sig med att lägga den döde, iklädd sin drägt, på den frusna marken och att öfver honom, till skydd, lägga — åtminstone emellanåt — trästycken. Men

man hade ock för sed att böja tillsamman den dödes kropp och sedan lägga denna på sidan i en träkista, som genom att sättas på fyra hörnstolpar några fot från marken var skyddad mot vilddjuren — kistan försågs ofta med målningar, till hvilka förebilderna voro hemtade ur djurens verld — eller de fullständigt klädda, med trä skylda liken lades åtminstone på en ställning. På denna eller i kistan placerades vapen och husgeråd. Så pass många likgömmor hafva, om än förfaringssättet vid deras anordnande ofta varit vårdslöst, trotsat förödelsens krafter, att man af de ännu urskiljbara grafvarnas stora antal kunnat draga slutsatsen, att eskimåernas kust fordom varit tätare befolkad, än den nu är.

I närheten af Port Clarence såg friherre Nordenskiöld två grafvar. De fullklädda liken lågo på marken utan betäckning, men voro inhägnade med korsvis i marken inslagna tältstänger. Vid sidan af det ena liket lågo en kajak med åror, vapen (bland dem en laddad dubbelbössa), redskap, kärl, två nedblodade trämasker samt några djurbilder.

Kanjagmuterna gifva vid dödsfall sin sorg till känna genom mångahanda yttre tecken. De skära af håret och sota ansigtet. Efter fem dagars förlopp fick den sörjande bada, efter ytterligare femton fick han återgå till arbetet, först sedan året förflutit bortlades alla sorgetecken. Den döde ikläddes sina bästa kläder eller sveptes i säl- eller sjölejonskinn och lades derefter för någon tid antingen i den egna bostaden eller i den för gemensamma förlustelser och gemensamt arbete afsedda byggnaden. Derefter begrofs liket jemte vapen och redskap, och öfver grafven lades trästycken och stora stenar. Fordom lär man haft för sed att på grafven offra en slaf.

Rörande aleuternas grafskick finnas närmare upplysningar; i deras land hafva grafvar med synnerligen vigtigt innehåll blifvit vid olika tillfällen undersökta.

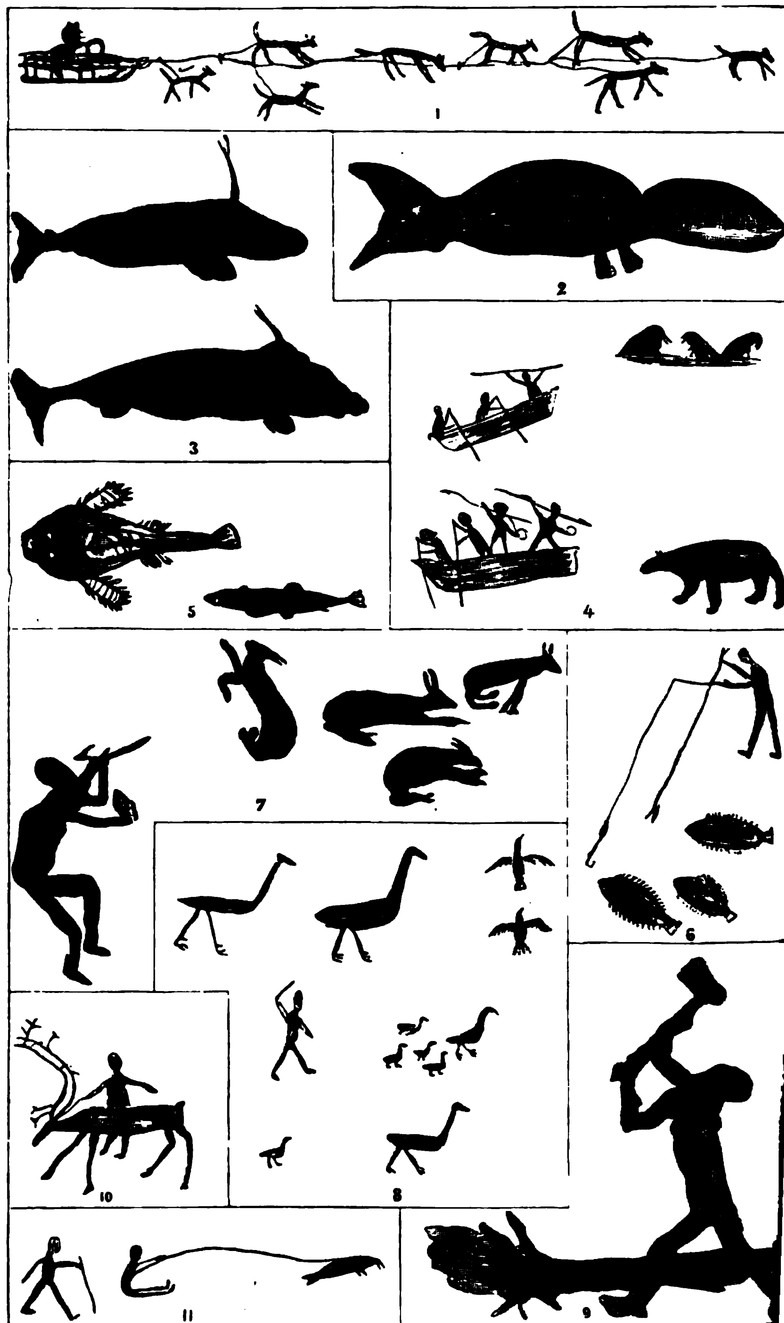
De döda behandlades på olika sätt. Fattiga menniskor

sveptes i sina kläder eller i mattor och lades, med en trämask för ansigtet, i skyddet af någon utspringande klippa. Ibland uppfördes en mur omkring platsen ända upp till klipputsprånget. Ibland lades drifved under liket, sällan fick den döde med sig vapen eller redskap. Amerikanaren Dall har undersökt flere sådana grafvar.

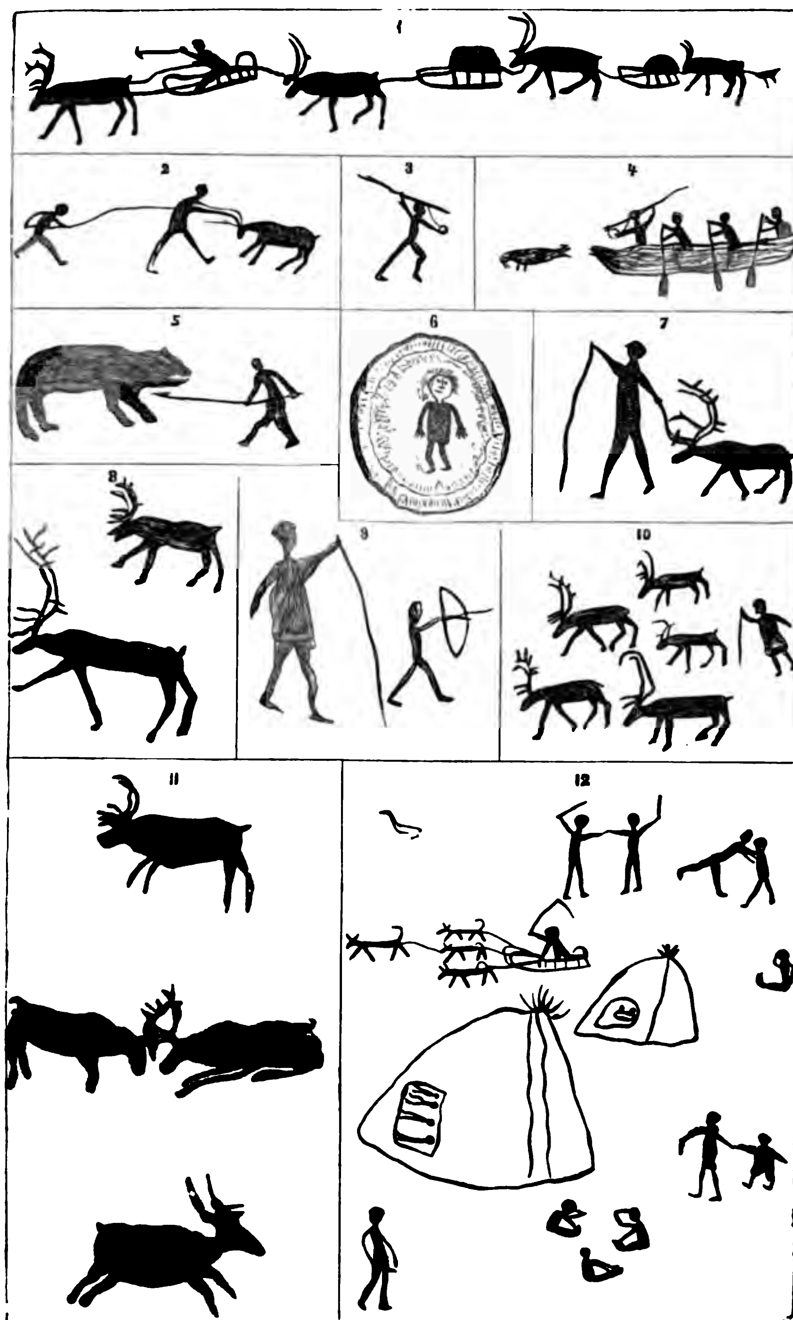
Mera framstående personer — vare sig deras företräde låg i rikedom, frändstyrka (såsom de gamle nordborna kallade det) eller skicklighet i jagt — behandlades på ett omständligare sätt. Inelfvorna uttogos, kroppen lades i rinnande vatten för att få fettet aflägsnadt och gjordes derefter så kompakt som möjligt. Knäna drogos upp mot hakan, man kunde till och med bryta af ett eller annat ben för att åstadkomma detta, och det hela torkades. Kroppen lades derefter i en träram jemte den dödes bästa kläder och dyrbaraste pelsverk; kring alltsammans lindades derefter sälskinn, för att vattnet ej skulle tränga in. Den sålunda bildade packen hängdes derefter på en stång, som i horisontelt läge hvilade på två eller flere stöd. I packen lades sällan redskap eller vapen, oftare en skål med mat. Deremot var det ganska vanligt att lägga husgeråd och sniderier i stort antal vid sidan af den döde. Packor innehållande barnlik fästes vid ett böjdt trästycke, hvars båda ändar voro nedstuckna i jorden.

Äfven ett tredje sätt har förekommit, i det man stundom begrof den döde i det rum, som tillhörde honom i den gemensamma byggningen. Dall har undersökt lemningar af sådana bostäder och i dem träffat skelett. Aleuterna hafva således icke samma motvilja eller rädsla för de döda, som eljes uppenbarar sig hos de arktiska folken.

Sådant var grafskicket vid den tid, då ryssarna blefvo närmare bekanta med aleuterna. Uråldriga grafvar lära lemna vittnesbörd om ännu tidigare grafskick, rörande



Handteckningar, utförda af tschuktscher.



Handteckningar, utförda af tschuktscher.

hvilka jag för tillfället icke kan meddela annan upplysning, än att de lära mera hafva öfverensstämt med eskimåernas.[1]

Jag har med några få drag sökt teckna folken, som bo på ömse sidor om Beringssund. Ingen torde misskänna, att de ju stå på en ganska låg grad af bildning, att mycket hos dem är synnerligen primitivt, att de i vissa afseenden likväl inom det trånga område, som för dem varit utstakadt, vunnit en ganska vacker färdighet, samt slutligen att månget drag icke eger karakteren af frisk ursprunglighet, utan tvärt om vittnar om en kulturform, som fått sin andel af ålderdomens skröplighet. Det *tillbakagående*, som friherre Nordenskiöld trott sig finna hos tschuktscherna, lärer väl ej heller kunna frånkännas eskimåerna och deras frändfolk.

II.

Så väl tschuktscher som vest-eskimåer — jag tager detta senare namn i dess vidsträcktare bemärkelse — finna mycket nöje i utförandet af teckningar.

Hvad tschuktscherna i sådant afseende kunna åstadkomma, kunna vi se af bilderna å sid. 324, 325 och 328, hvilka återgifva teckningar, som af infödingarna ritades på papper under Vega-expeditionens vistelse utanför deras kust. De flesta bilderna äro fullkomligt tydliga, hvadan vidlyftiga förklaringar icke behöfvas.

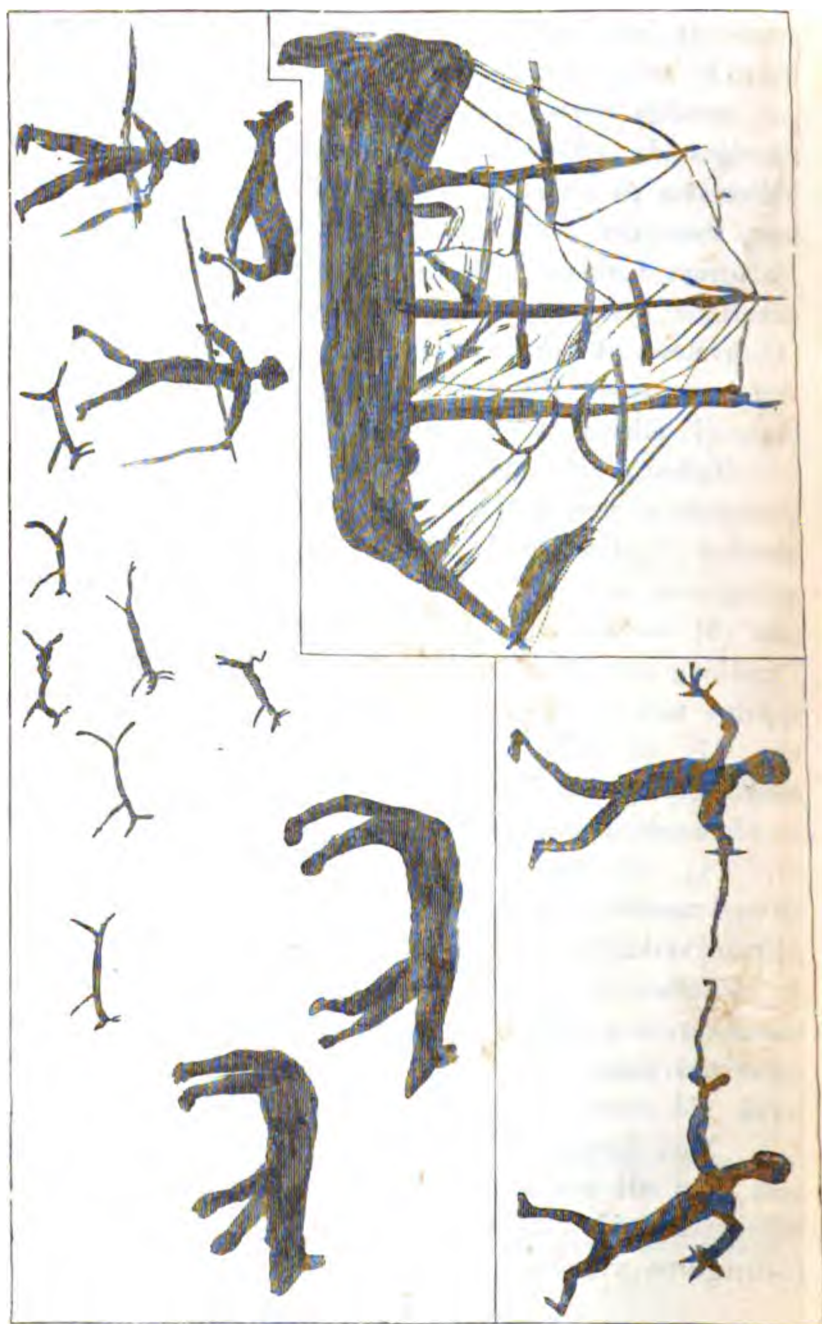
[1] Om stammarna i Nordamerikas nordvestra hörn jfr bland andra verk: BANCROFT, The native races of the Pacific states of North America, del 1, kap. 2 (The Hyperboreans) och W. H. DALL, On the remains of later prehistoric man obtained from the caves in the Catherina archipelago, Alaska territory, and especially from the caves of the Aleutean Islands.

Taflan å sid. 324 är af omvexlande innehåll. Öfverst sitter en tschuktsch i sin af träribbor bildade släde, hvilken drages af åtta hundar. Dessa äro icke schablonmessigt tecknade, utan intaga, efter olika skaplynne, olika ställningar: somliga släpa på bördan, andra gå helt lugna, andra roa sig under arbetet med språng och skall. Fig 2, 3 och 5 återgifva på ett ganska karakteristiskt sätt hafvens invånare, från den jättestora hvalen till simpan och torsken. De öfriga figurerna å sidan visa menniskor upptagna af olikartade sysselsättningar: tschuktscher, som jaga isbjörn (4), hvalross (4 och 11) eller fogel (8), som fiska (6) eller sköta om renen (10), män af Vegas besättning, som skjuta harar (7) eller förvandla ett stycke drifved till bränsle (9).

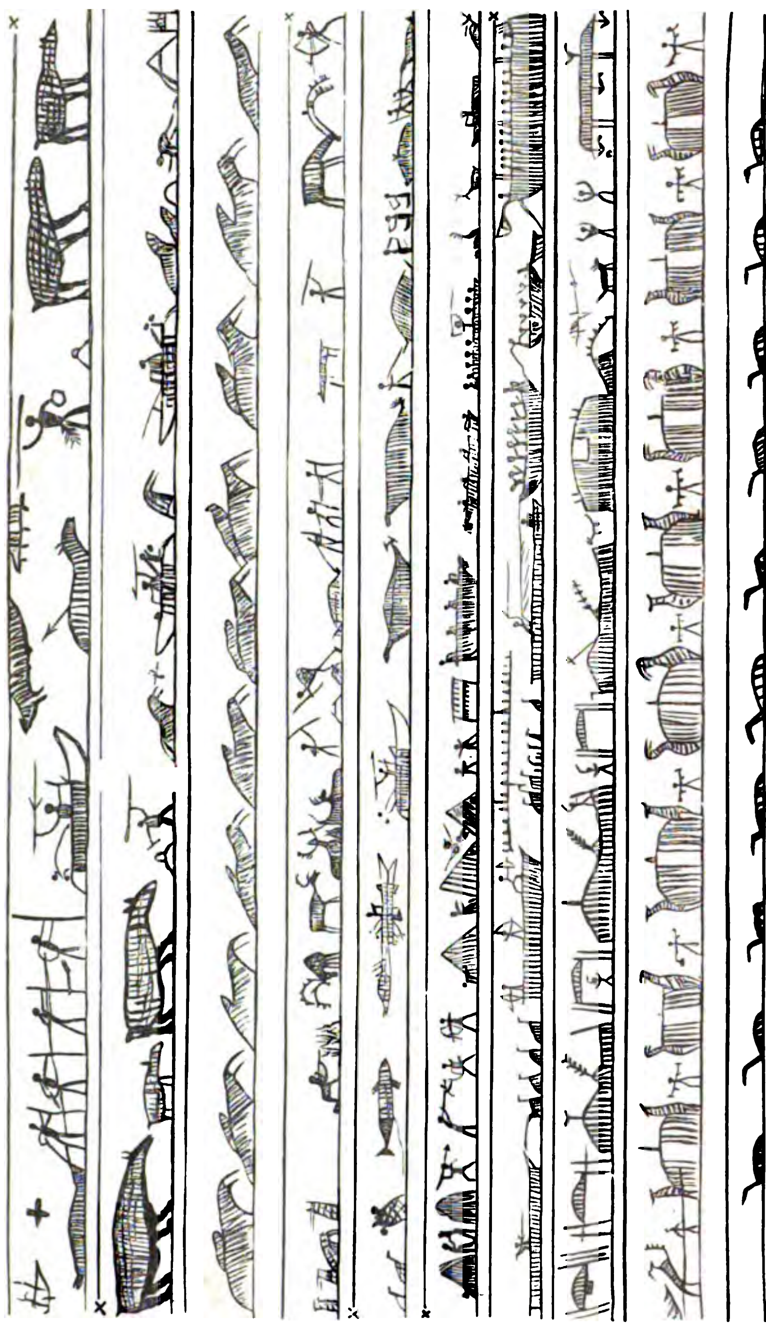
Taflan å sid. 325 är likaledes rik på ämnen: en fora, bestående af flere renar med hvar sin släde och endast en körsven (1), två tschuktscher anstränga sig med att fånga en motspänstig ren (2), en tredje står färdig att slunga sin harpun (3), tre män ro en båt, under det den fjerde gör sig i ordning att anfalla en hvalross (4), en man riktar modigt spjutet mot en björn (5), en annan leder en ren vid hornen (7), en tredje drifver en hel hjord (10), en vandrare med en lång staf i handen och en skytt (9), bilder af renar, gående, springande, inlåtna i brottning med hvarandra (8, 11), tält, hvilkas inre delvis synes, och inbyggarne i olika sysselsättningar (12) samt slutligen något, som icke tillhör verklighetens verld, nämligen mannen i månen (6).

Taflan å sid. 328 visar Vega i vinterqvarter, två svenskar, som öfva sig i fäktning, äfvensom en björnjagt med två jägare och många hundar samt ett redan vunnet byte vid sidan.

Med dessa prof på tschuktschernas teckningskonst, öfvad för att roa deras vintergäster, må här sammanställas bilderna å sid. 329, som återgifva teckningar utförda af infödingarna vid Port Clarence, å den amerikanska kusten.



Handteckningar, utförda af tschuktscher.



Teckningar å hvalrosstand från Port Clarence.

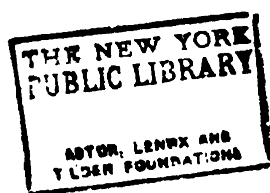
Det är sådana teckningar, som hittills i arkeologiska arbeten med orätt gält som tschuktschiska. De eskimåiska teckningarna äro anbragta å lindrigt böjda stycken af hvalrosstand, bågar, hvilkas strängar användas för att sätta i rörelse den drill, med hvilken elden framkallades.[1] Som dessa bågar hafva långa och smala ytor, blef det nödigt att ordna figurerna i långa rader; man roade sig ofta med att upprepa ett och detsamma, hvadan framställningarna stundom lida något af enformighet: jag hänvisar till den tredje raden med dennas många hvalrossar och den sista med de i rad simmande foglarna.[2]

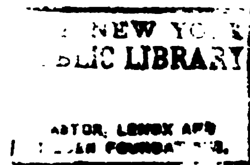
Lord Walsingham å Merton Hall har meddelat friherre Nordenskiöld ett stycke hvalross-skinn med teckningar, som här äro, på fotografisk väg minskade, återgifna å den bifogade planschen.

Jag vill visserligen ej åtaga mig att af samtliga dessa bilder gifva en tillfredsställande förklaring, men hufvuddragen äro dock så tydliga, att de icke kunna missförstås. I närheten af skinnets konturer löpa nästan å alla sidor breda linier, som på flera ställen svälla ut till breda fläckar. Dessa linier angifva stränder, fläckarna äro ibland höjder, ibland tält, de senare igenkänliga dels genom den regelbundet koniska formen, dels genom de från toppen utskjutande ändarna af de stänger, som bilda tältets stomme — samma små utsprång synas äfven å moderna framställningar af tschuktschernas byar, t. ex. å den figur, som förekommer å s. 28 i andra delen af »Vegas färd». Området mellan dessa kustlinier och skinnets ytterkant är land,

[1] Jfr »Vegas färd», del 2, s. 125.

[2] Sid. 329 innehåller bildrader, hemtade från flere original. Figurerna äro återgifna i den ursprungliga storleken. I de fall, då framställningarna å en båge måst å planschen fördelas å två rader, angifves föreningspunkten med ett ×.





hvilket vi kunna sluta af de grupper, som äro afbildade inom detta område. Så t. ex. i öfra venstra hörnet, der vi se två män, hvardera med en stor båge riktande en pil mot ett djur, som redan förut sårats af en pil i ryggen, och der vi vidare se tre män, två med spjut och en med båge, anfalla en fjerde, som försvarar sig med ett spjut. Denna fjerde man antager jag, af skäl, som jag strax skall framlägga, vara en européd. I detta hörn finnas till och med två svarta linier. Då båda icke kunna vara strandlinier, torde den yttre af dem vara ämnad att utmärka en afsats ofvan den egentliga stranden, å hvilken en annan strid utkämpas i närheten af en på ett par höjder liggande by. I det öfra högra hörnet ses en renhjord samt bortom denna en man med vapenrock; skörten och åtdragningen omkring det veka lifvet äro tydliga, likaså den ryska rundmössan. I närheten se vi en annan man, som vi ock måste anse som en européd. Det karakteristiska för dessa är nämligen den nedtill tvärt afskurna rocken. Infödingarna deremot, hvilkas kläder sluta sig kring kroppen, äro afbildade så, att kläderna alls icke kunna skönjas genom utstående kanter e. d. Längre ned å den högra sidan se vi en européd med ett högt lyftadt föremål i den ena handen möta en renhjord, och der bredvid ses en rad af renar dragna kälkar; den främsta renen ledes vid hufvudet af en inföding, en annan sitter å den tredje kälken. På detta ställe saknas strandlinien, hvilket kan bero derpå, att tecknaren tänkt sig ett vinterlandskap, då skilnaden mellan land och vatten genom det senares snöhöljda istäcke förlorat i betydelse. Vid taflans nedra kant se vi en i hafvet utskjutande udde, å hvilken kälkar med hundspann, en jagt, en fogel, flere menniskor äro aftecknade. I venster derom skjuter fram från ett högre land med ansenliga höjder ett lägre område med — synes det — en insjö och en ansenlig by.

I närheten af tälten förekomma galgliknande figurer, bildade af två ståndare och ett å dem hvilande tvärstycke. De påminna om ett slags flerstädes i verlden förekommande förrådsplatser: de å en platform bildad af stänger o. d. lagda varorna äro ej åtkomliga för hundarna eller andra fyrfotingar. Äfven påminna de om de upphöjda förvaringsrum för liken, som man finner å Amerikas nordvestkust och äfven annorstädes i den nya verlden. Men ingendera förklaringen duger. Å figuren, som är införd å s. 3 i andra delen af »Vegas färd», se vi vid sidan af ett öfvergifvet tält, af hvilket ej mera finnes qvar än sjelfva trästommen, två båtar lagda med bottnen uppvänd på stolpar, anbragta som stöd under fören och aktern. Uppenbarligen är det sådana i byarnas närhet upplagda båtar, som äro här afbildade.

Äfven annorstädes äro européer afbildade. Bland dem framträda mest tvenne i det nedra högra hörnet, som äro försedda med stora paraplyer.

Hur européerna kommit att få en plats å taflan är ej svårt att förstå: ej mindre än fem med två eller tre master försedda fartyg förekomma på olika ställen utanför kusten. Ett af dem är fastgjordt vid land. På denna del af stranden ses så väl européer som infödingar. En af de förra, försedd med den karakteristiska mössan, synes inbegripen i ett lifligt samtal, en annan bjuder ut varor åt en inföding. Andra infödingar förråda sitt intresse genom att sträcka armarna i vädret, en främling gör på samma sätt, med fingrarna utspärrade. En man kör sitt hundspann ned till stranden, och en annan, som kommer efter, kan ej styra sin otålighet: han lyfter piskan för att mana hundarna till större skyndsamhet.

I närheten af de andra fartygen ses flere korta svarta linier med många mindre tvärstreck. Jag förmodar, att de skola föreställa skeppsbåtarna, vid hvilkas framdrifvande

genom vattnet årorna fördes på ett helt annat sätt än af tschuktscherna.

Deras båtar äro lätt igenkänliga, så väl genom sin form som genom de paddle-artade årorna. Besättningens storlek vexlar. Ibland hafva roddarne mensklig gestalt, ibland representeras de af raka streck.

Liksom å landet en del af det dagliga lifvets sysselsättningar äro framstälda, så ock på vattnet, i hvilket vimla hvalar med karakteristiskt återgifna former — ej ens den uppspringande vattenstrålen saknas —, hvalrossar o. s. v. Särskildt förekomma hvalarna i stora flockar. Många synas vara alldeles oberörda af menniskornas närhet, andra deremot hafva angripits med harpuner, en och annan af dem har båtar i släptåg.

Om de å landet sig uppehållande menniskorna stundom äro, med de små tillgångar, som stodo tecknaren till buds och med det lilla mått, som användes, och med det skematiska framställningssättet, värda erkännande genom en viss uttrycksfullhet i ställning och åtbörder, måste vi likvisst gifva företrädet åt scenerna från sjöjagten. Roddarne sköta sina åror med mycken regelbundenhet. Styrmannen i aktern anstränger sig synbarligen för att med sin mera bredbladiga åra åt farkosten gifva den rätta riktningen — han håller åran med båda händerna —, men ännu större kraftansträngning finna vi hos harpuneraren, som slungar sitt vapen mot hafvets mäktiga djur.

Med stor naiveté låter tecknaren vattnet än vara öppet, än fruset. Vi sågo nyss en fora renkälkar draga sig från landet ut på sjön, som på det stället ej hade någon begränsning genom den annars vanliga kustlinien. Här se vi, nära midten af taflan, en man, som hukar sig ned för att ljustra en fisk, som kommit fram till ett i isen hugget hål. Med stor fintlighet har tecknaren löst sin uppgift: han har dragit en rät linie åt mannen att stå på och

en cirkel vid liniens ända föreställer vaken. Men strax invid denne man simmar en stor hval, och i närheten framros flere båtar, som för att kunna finnas der måste haft öppet vatten.

I närheten af den ljustrande mannen förekommer en annan scen, som icke kan hafva tilldragit sig på öppna sjön, utan förutsätter mark att stå på eller, i detta fall, snarare is: flere personer äro sysselsatta med att uppföra ett hus, af den halfsferiska form och med den långa och trånga ingång, som vi känna från eskimåernas snöhus. Det kan icke gerna vara tvifvel underkastadt, att vi här hafva för oss en liknande byggnad; två personer hålla just på med att afsluta bildandet af taket, som får en skorstenslik förhöjning.

Om denna tvära öfvergång från vatten till is och från is till vatten vittnar, såsom nyss nämndes, om stor naiveté, hafva vi anledning att ännu mera framhålla denna egenskap, när vi midt bland tilldragelserna ur det menskliga lifvet finna framställningar af himlakropparna. Den på det ena stället alldeles svarta cirkeln med många derifrån utgående strålar och den på ett annat ställe endast till hälften svarta cirkeln med de många strålarna kring den svarta delen kunna väl näppeligen vara annat än solen eller månen, som å det första stället kommit så nära en stackars man, som just skall anfalla en hvalross, att han måste något böja undan sin harpun.

Det torde vara nog att hafva lemnat dessa antydningar om taflans innehåll; läsaren kan sjelf använda sin fyndighet för att söka förklaringen af de enskilda figurerna. För en och annan af dem är visserligen tydningen lätt funnen, men aktning för anständigheten förbjuder att meddela den. För andra föremål har det ej lyckats mig att finna någon antaglig förklaring. Till dem hör framställningen i taflans nedra högra hörn: ett böjdt föremål

fäst vid en linie, som är dragen tvärt öfver ett föremål, hvars form liknar bokstafven H, och derefter begränsas af två rader trianglar. Funnes ej dessa trianglar och vore ej det hela förlagdt till landets område, skulle jag vara benägen att i det böjda föremålet se ett ankare med dess sträng, som blifvit lagd öfver ett gångspel.

Allenast en figur vill jag ytterligare påpeka, emedan dess förklaring må hända ej genast springer en hvar i ögonen: en långsträckt mensklig, ehuru något fantastiskt utstyrd gestalt, nära taflans midt, strax akter om den största af infödingarnas båtar, omedelbart ofvanför en harpunerad hval och under något, som möjligen skall vara en vak, ur hvilken några hvalrossar titta fram. Mannen i fråga har hufvudet egendomligt utstyrdt, öfver axlarna tyckes han bära en tvärstång, från hvars ändar två djur nedhänga, den venstra armen kan ej ses, den högra är upplyftad och dess hand håller i vädret ett rundt, skaftadt föremål. Detta sistnämnda föremål är antagligen en trolltrumma af det slag, som är afbildadt å sid. 26 i andra delen af »Vegas färd», och mannen torde vara en schaman. Hufvudets utstyrsel, som döljer det menskliga utseendet, de hängande banden, de nedhängande djuren jemte trumman återfinnas annorstädes i den nordliga verlden hos schamaner och medicinmän. Man jemföre t. ex. den indianske medicinman, som är afbildad sid. 680 i andra delen af J. G. Woods »The natural history of man».

Det är möjligt, att den ifrågavarande teckningen blifvit utförd på begäran af européer, som gästat tschuktschernas land. I sådant fall torde tecknaren blott hafva åsyftat att lemna framställningar ur sitt folks dagliga lif. Närvaron af främlingar gjorde, att han lät äfven dem spela en rol i taflan. Det är ock möjligt, att tecknaren utfört sitt verk för sitt och de sinas nöje, och derefter afstått det åt en köplysten främling. Har taflan tillkommit på detta sätt,

kunna vi tänka oss, att det icke så mycket är det dagliga lifvet, som här blifvit framställdt, utan snarare något särskildt besök af främlingar och de tilldragelser, som detta framkallat. Då hafva vi i taflan ett prof på huru tschuktscherna skrifva historia. Derest vi få antaga det senare alternativet som det sannolikare, hafva vi lättare att förstå den förut omtalade himlakroppens förekomst i två exemplar, men med något förändradt utseende: den skall då angifva den tid, den skildrade tilldragelsen tagit. I de nordamerikanska indianernas bildskrift angifver ibland antalet af tecknade solar huru länge den skildrade tilldragelsen varade.

För uppfattningen af tschuktschernas benägenhet att försöka sig inom den bildande konstens område är denna bild af största betydelse. De prof å deras färdighet i detta afseende, som genom Vega-expeditionen hemfördes, äro visserligen mycket karakteristiska och derigenom af stort intresse, men de visa dock enstaka försök. Här hafva vi deremot ett verk af högre rang, i det tecknaren återgifvit en rik grupp af sammanhängande tilldragelser.

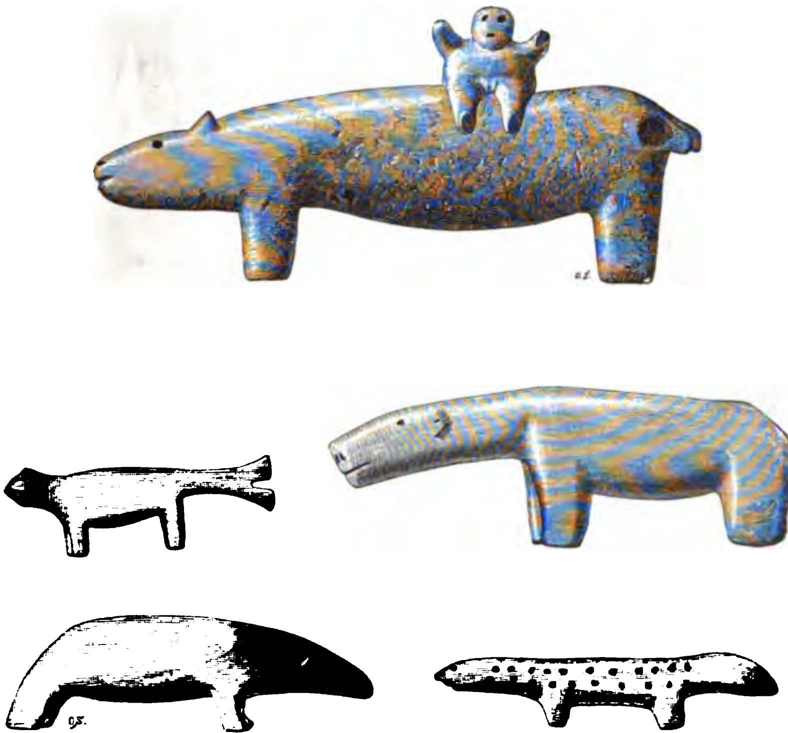
Det är icke blott med teckning, som tschuktscher och eskimåer roa sig. De pröfva också sina krafter inom skulpturens område. Af deras bensniderier böra ock några prof meddelas.

Bilderna å sid. 337 visa fem af tschuktscher i ben skurna djurbilder. De två större föreställa björnar, hvilka dock helt visst sällan äro så fredliga, att de, såsom den öfversta bilden visar, tillåta en menniska att taga plats på ryggen.

Bilderna å sid. 338 visa sju menskliga gestalter och fem menniskohufvud med en ringa antydan om kroppen.

Fyra af dessa föremål visa tatuering i ansigtet. Två af dem äro af trä, det ena har ögon af tenn; de öfriga äro af elfenben.

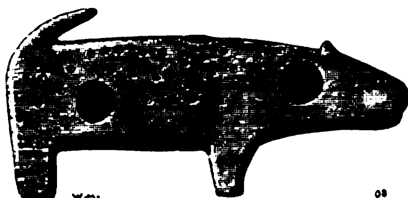
Bilderna å sid. 339 visa både menniskor och djur. I den öfversta raden se vi en hund och två harar, i den



andra en qvinna, som bär sitt barn på axlarna (sedd framifrån och från ena sidan), ett blötdjur och ett missfoster, derunder se vi en karakteristiskt återgifven räf och i den nedersta raden en sjöstjerna och en fisk. Bland dessa föremål, som alla återgifva bilder ur verkligheten, förekommer i den näst nedersta raden en figur, hvars förebild

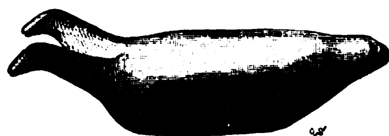


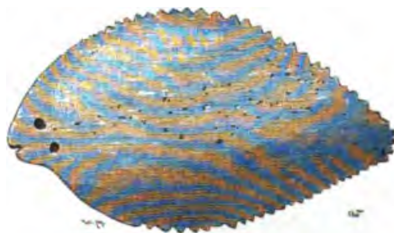
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

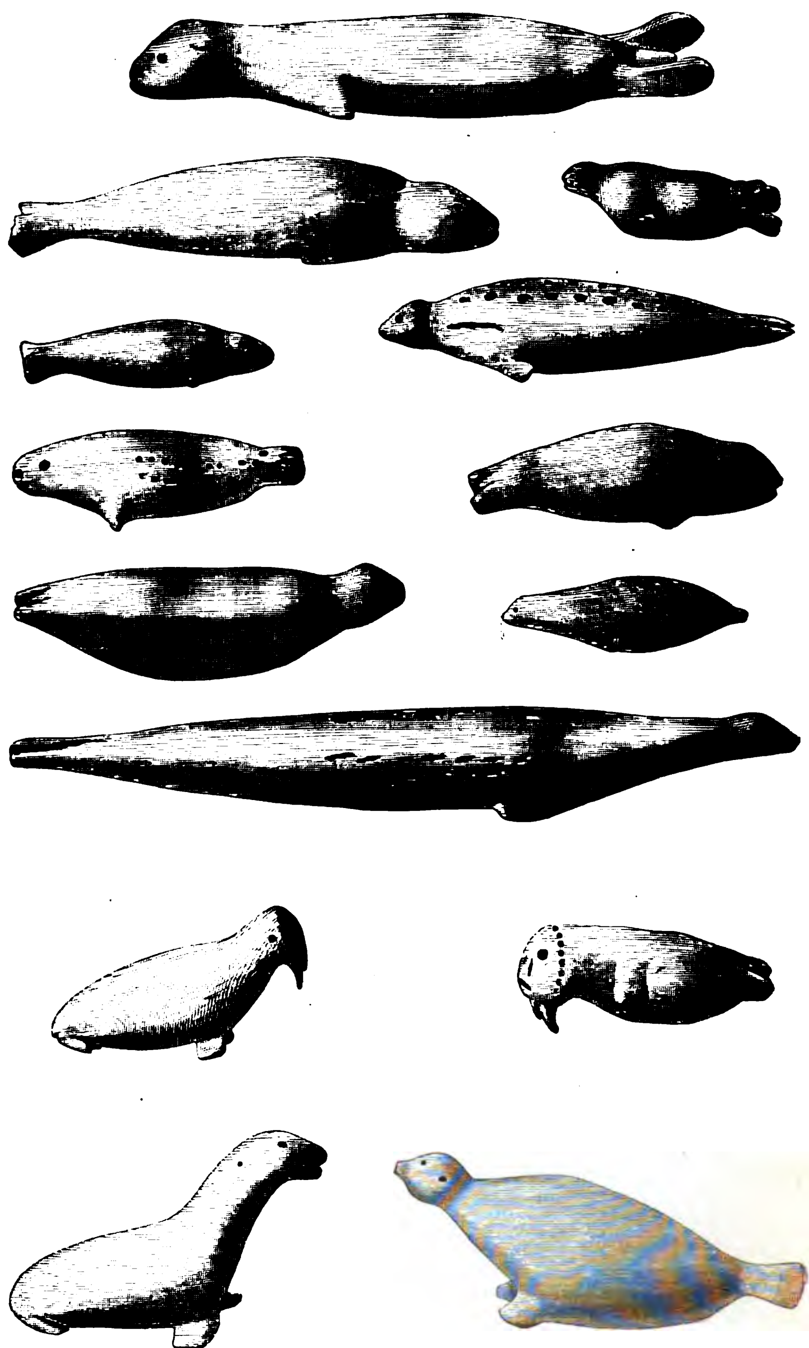



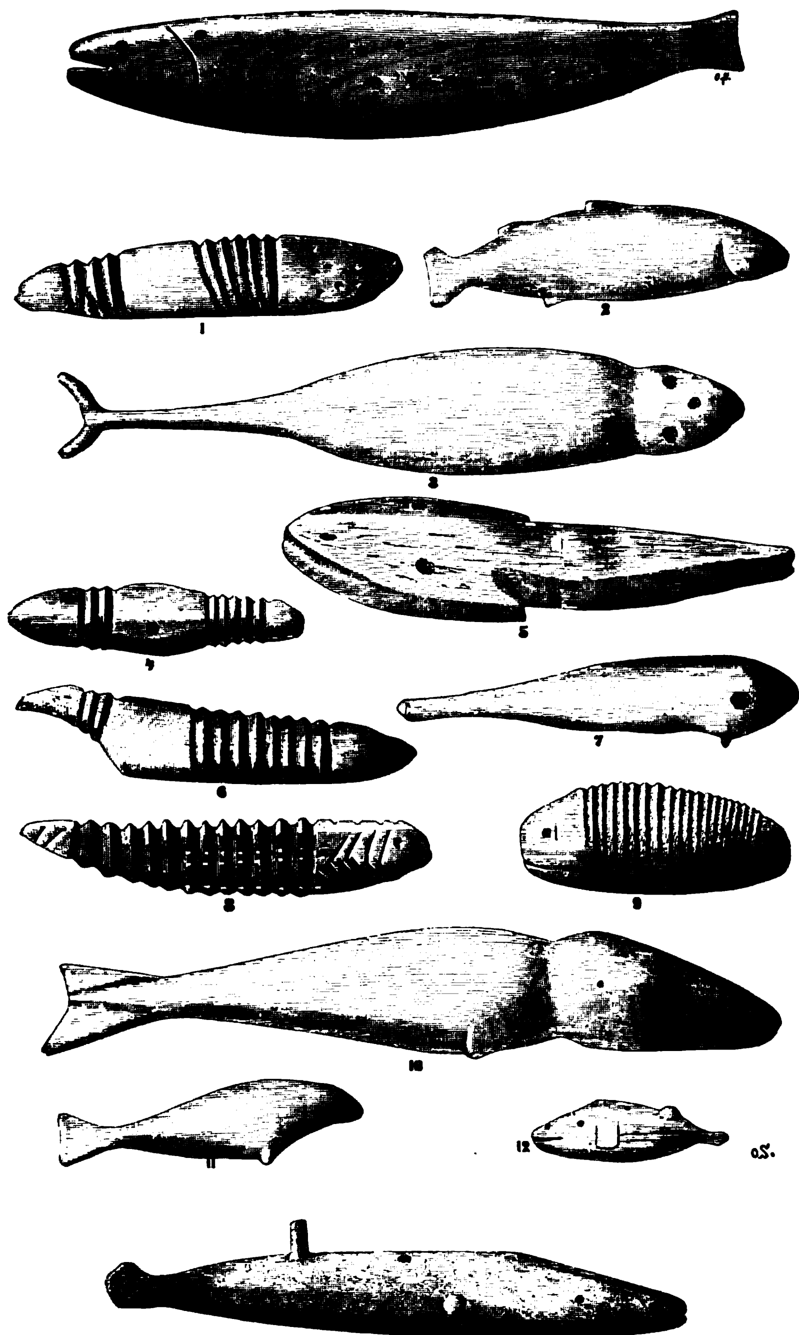




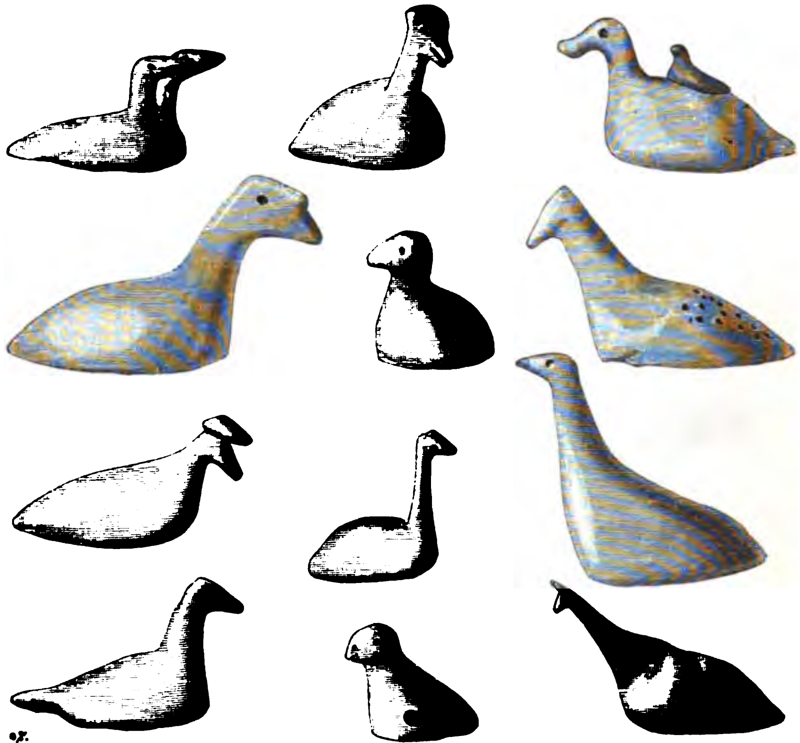






är att söka inom fantasiens område: ett klumpigt djur med tre hufvud. Alla dessa bilder äro snidade i ben.

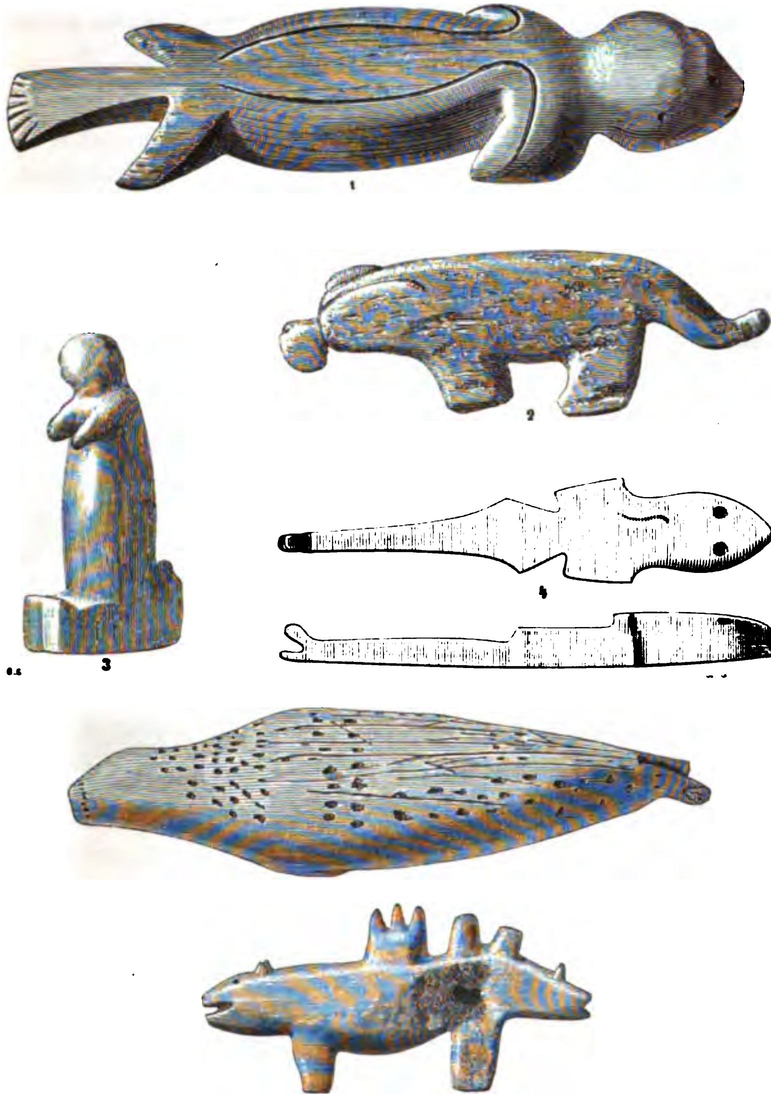
Bilderna å sid. 340 och 341 visa i ben snidade framställningar af sälar, hvalrossar, en sjöbjörn (?), fiskar, fluglarver och hvalar, bilderna å sid. 342 en grupp af foglar, å sid. 343 en säl och ett fantastiskt tvehöfdadt djur m. m.



samt ett föremål, som i den ena ändan slutar med en antydan om ett djurhufvud.

Syftet med dessa bilder är icke endast att återgifva gestalter ur djurens verld, som för menniskan, i synnerhet i tschuktschens oblida hem, äro af så stor betydelse för lifvet, utan åtminstone några af dem hafva helt visst gjort

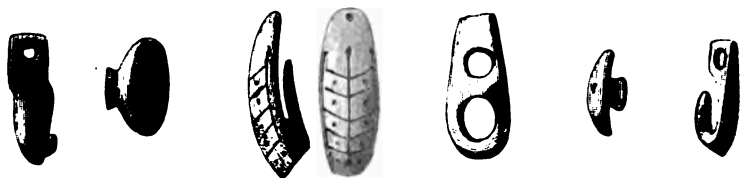
tjenst som amuletter, och de vittna derigenom om det mystiska samband, som man tänkte sig mellan djuren och



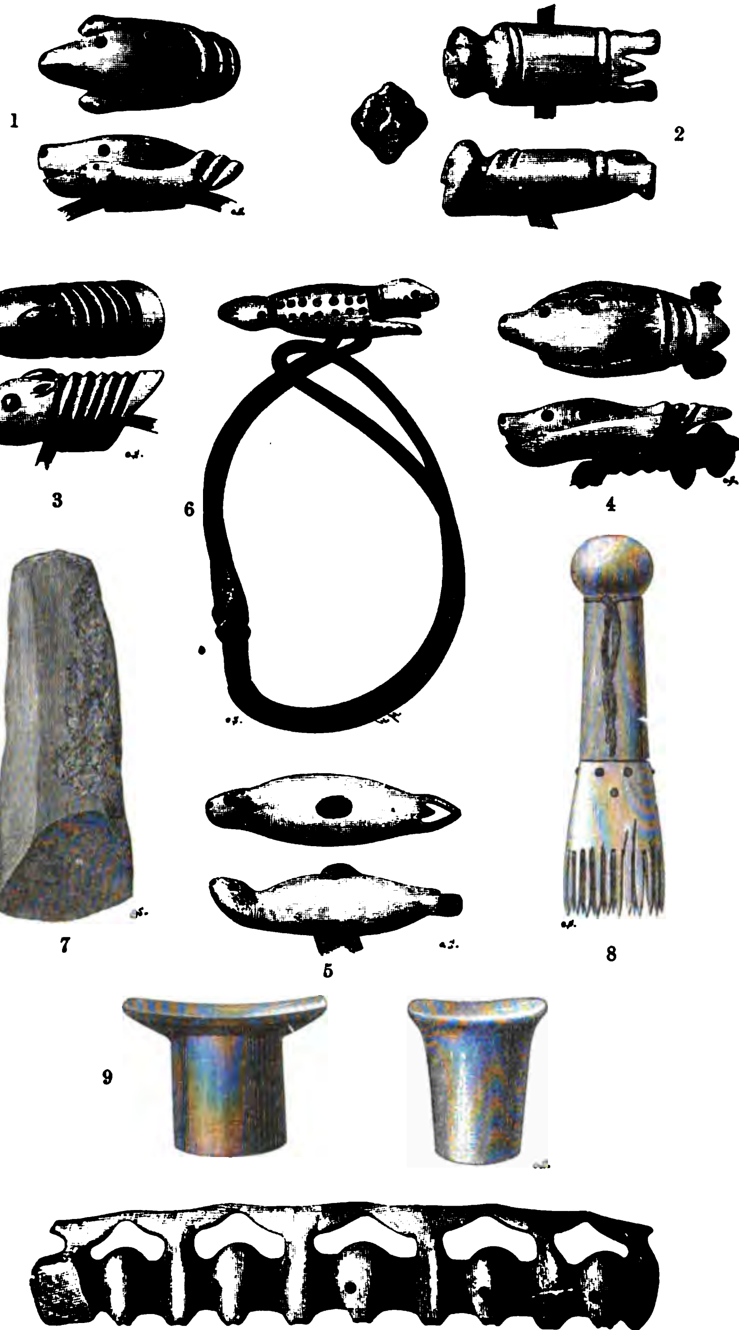
menniskornas öden. Två som amuletter använda bilder af djurhufvud äro afbildade å sid. 121 i andra delen af »Ve-

gas färd», och å samma sida ses en menniskoformad amulett, fastbunden vid en isskrapa och ämnad att bereda framgång åt bemödandena att medelst skrapans användande på isen framlocka sälen till det hål, der man kunde komma i tillfälle att döda honom.

Under det sålunda tschuktschen med flit och icke utan skicklighet egnar sig åt afbildandet af menniskor och djur, är han icke mycket angelägen och ej heller mycket skicklig att å sina redskap och prydnader anbringa ornament — ett förhållande, hvars betydelse jag i det följande skall ytterligare framhålla. Om ornamentikens låga ståndpunkt vittna de figurer, som förekomma å sid. 140 i andra delen af »Vegas färd» liksom de sex här afbildade föremålen.



Enahanda företeelser finna vi på det motliggande nordvestra hörnet af Amerika. Äfven der har man öppna ögon för företeelserna inom djurverlden, äfven der föredrager man att afbilda djuren, allenast undantagsvis hemtar man från djuren mönster för stiliserade ornament. Figurerna å sid. 345 äro goda prof på eskimåernas smak i detta afseende. Det folk, som först i senare tider fått redskap af bättre material än sten — en stenmejsel är afbildad fig. 7 — och som har så litet begrepp om det menskliga anletets skönhet, att läppen vanställes med pluggar sådana som fig. 9, kan göra så goda djurbilder som de fig. 1—6 afbildade knapparna; den nedersta figuren å sidan visar ett diadem, å hvilket djurhufvud förekomma


1
2
3
6
4
7
5
8
9
10



1

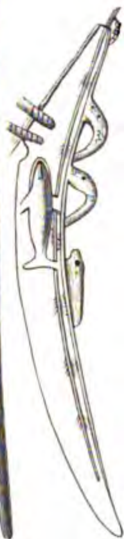


2



3









4

5 6





7

ej som bild, utan snarare som ornamentsmotiv. På de två årorna, fig. 4 å sid. 346, förekomma ett ansigte och ett par ögon som ornament; på båtshaken och knifskaftet, fig. 6 och 7 å samma sida, se vi deremot djurafbildningar, som äro applicerade på föremål för att pryda

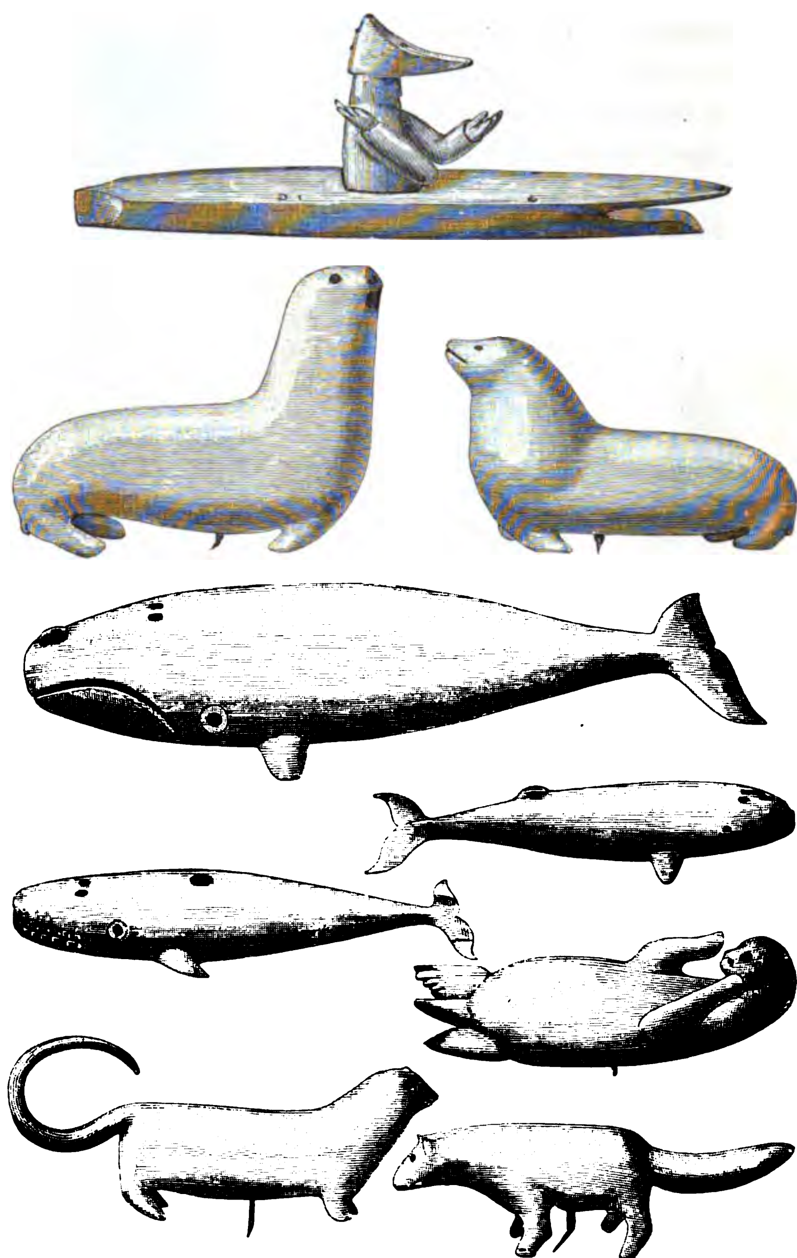




Kastträ från en grönländsk graf.

dem. Samma dekorationssätt varsna vi å ett här invid afbildadt kastträ från Grönland.

Äfven hos eskimåerna finnes en tro på ett hemligt och mäktigt verkande sammanhang mellan djurverlden och menniskolifvet. Det är denna tro, som låter dem lägga hos



den döde djurbilder med menniskoansigte sådana som det å sid. 347 afbildade, samt skyla de dödes ansigten med trämasker sådana som fig. 1 och 2 å sid. 346.[1]

Figurerna å sid. 348 visa prof på aleuternas färdighet i snidkonsten. Öfverst sitter en aleut i sin kajak. På hufvudet har han den i det föregående omtalade egendomliga hatten. Händernas ställning visar, att han är färdig att kasta sin harpun. På undersidan af dessa bilder sitta små jernpiggar, som gjort det möjligt att fästa figurerna å ett underlag af trä.[2] Djurbilderna återgifva sjöbjörnen, Grönlandshvalen, hvitfisken, hafsuttern, hunden och räfven.

III.

Försök inom konstens område af andra lågt stående folk.

Det är icke min mening att här lemna en utförlig redogörelse för de otaliga försök att i bild återgifva föremål, som uppenbara sig inom naturfolkens verld. Om vi kalla naturfolk alla sådana, som icke kommit i besittning af europeisk odling eller som icke sjelfva ega en hög odling af ansenlig ålder, finna vi hos dessa naturfolk en sådan rikedom på bildningsformer, en sådan mångfald af olikartade kulturinflytelser, att ett försök att gifva en uttömmande framställning skulle leda oss allt för långt. Jag nöjer mig derföre här med att framhålla, att tschuktscher

[1] Fig. 3 å den anförda sidan visar en amulett i skepnad af ett menniskoansigte, som är fäst på ett harpunflöte. Ett liknande miniatyrsansigte ses å dödsmasken fig. 1.

[2] Dessa figurer, som fordom tillhört målaren LEHMANS samling, hafva af assessor A. O. LUNDBERG blifvit skänkta till det Svenska sällskapet för antropologi och geografi. De i det föregående afbildade föremålen, utom det grönländska kastträet, tillhöra Vega-samlingen.

och eskimåer ingalunda äro de enda folk å låg ståndpunkt, som ega lust och förmåga att i bild återgifva företeelser ur lifvet.

Bland de lägst stående naturfolken måste vi räkna infödingarna å den vidsträckta kontinent, som af geograferna erhållit namnet Nya Holland.

Vi komma här till en annan ända af verlden. Läget är obestridligen gynsammare än trakten af Beringssund, men omständigheter förekomma i Nya Holland, som icke äro hugneliga för befolkningen och hennes utveckling. Landet är torrt, växtlighet fattas, äfven djurriket bjuder allenast sparsamt på föda. Infödingarna kunna i allmänhet icke länge lefva på ett ställe, så vida de ej frivilligt vilja underkasta sig hungersdöden. När de vandra, äro de tvungna att gå i små flockar, ty för en större skara kunna de icke å en ort påräkna tillräcklig föda. Sådana förhållanden måste verka hämmande på utvecklingen, äfven om här, liksom annorstädes, nöden framkallar uppfinningar af olika art för att man skall komma åt det för lifsuppehället nödvändiga. Dock lemna australierna, trots den karga jorden, mycket öfrigt att önska i detta afseende: inom stora områden är konsten att göra kanoter okänd, hvadan de utanför kusten liggande öarnas rikedom på känguru och emu ej kan användas.

Om vi använda den förhistoriska fornforskningens terminologi, måste vi hänföra australierna till stenåldern. De använda som redskap skarpkantiga skärfvor af qvarts och granit, hvilka ofta genom sparsam behandling med en annan sten fått form af bila eller mejsel. De tillverka knifvar och nålar af ben, hammare af trä; metkrokar förfärdiga de af ben, musselskal och roffogelklor o. s. v. Af enkel beskaffenhet är den farliga bomerangen, hvars konstruktion dock vittnar om god beräkningsförmåga. Spjuten göras af trä och förses ibland med spetsar af sten

eller glasskärfvor, som fästas med harts. För de mindre spjuten användes liksom inom den arktiska verlden kastträ.

Klimatet kräfver icke varma kläder, beklädnaden är också mångenstädes ytterst knapp: ibland endast en hårgördel öfver nafveln. Från det allmänt menskliga begäret att pryda sig äro dock ej heller australierna fria. De färga sin kropp, än så att vissa delar jemnt betäckas af en färg, än genom anbringande af streck, cirklar, kors o. s. v. Ej nog dermed, på vissa ställen göra de i huden djupa ristningar med musselskal och söka bringa densamma mellan dessa ristningar i höjden, hvarigenom den på sådant sätt dekorerade delen får utseende af en relief. Smycken hafva de af enkel beskaffenhet: en hundsvans fästes i skägget, för att göra detta längre och ståtligare — genom näsbrosket stickes en pinne, lång som ansigtet är bredt, hvilken pinne så ordentligt täpper för näshålorna, att man måste hålla munnen öppen för att kunna andas — armband åstadkommas af växtfibrer — halsband göras af rörstycken, som trädas på ett snöre, alltsammans mycket primitivt och, från vår synpunkt sedt, ytterst vanprydande.

Smaken för smycken röjer, att man, trots lifvets bekymmersamma förhållanden, tänker på annat än det för lifvets uppehälle nödvändiga. I samma riktning vittnar kärleken för dans och sång.

För naturens företeelser hafva dessa menniskor en öppen blick, och icke blott för sådana, som kunna direkt inverka på deras lif. De urskilja stjernbilderna, gifva dem namn och hafva om dem en myckenhet sägner. Orion är, efter deras uppfattning, en skara ynglingar på kängurujagt. Tvillingarna kallas »svarte mannen och hans hustru». Somliga stammar räkna till tre, andra till fyra, somliga till fem.

Äfven om australierna har det blifvit sagdt, att de sakna all religion; äfven i detta fall har påståendet varit

öfverdrifvet: somliga stammar tro på ett gudaväsende, som bor i himmelen och frambragt allt; detta väsende vredgas lätt, men låter sig blidkas genom danser. Sol och måne hedras med danser: i Sydaustralien anses månen vara solens man, stjernfallen anses vara barn af stjernor. Mer än på goda tro de dock på onda öfverjordiska makter, hvilka gemenligen utöfva sin olycksbringande verksamhet nattetid, så vida man icke medelst upptända eldar håller dem på afstånd. Trollkarlar finnas, som öfva läkekonst.

Döden anses vållas genom trollkonster. Kring den döende samlas fränderna, skriande och ökande smärtan genom att såra sig sjelfva. Grafskicken äro vexlande. Än jordas den döde i en graf, som fylles med jord och löf. Än tändes öfver den döde eld, som förtär honom. Än låter man den döde multna och färgar derefter benen röda. Än stoppar man den döde eller hans ben in i ett håligt trä. Ibland lägger man liket i en kanot, än har grafven utseende af en hydda, som står på en kanotlik underbyggnad. De dödas hufvudskålar användas stundom som dryckeskärl. De döda anses än förgås, än tror man dem vistas i trädens grenar eller förvandlas till stjernor eller bo i molnen. Äfven kan den döde gå in i en lefvande menniska.

Australierna, som onekligen stå i materielt hänseende på en mycket primitiv ståndpunkt, hafva ett lifligt begär att försöka sig på de bildande konsternas område. Å ett håll plägar man å känguruhudar rista figurer, som genom pålagd färg tydligt skiljas från bottenytan. Annorstädes ristas i trädens bark bilder af menniskor och djur. I synnerhet är man ifrig att i klipphällar samt å berghålornas väggar anbringa figurer, anfalls- och försvarsvapen, menniskor, djur, menniskohänder och kängurufötter o. s. v. I en håla vid Carpentaria-viken äro i den hvita bergväggen teckningar utförda i svart och röd färg: kängurus, sköldpaddor, en hund, åter en känguru, derefter tretiotvå men-

niskor, af hvilka hvar tredje är dubbelt så stor som de andra och bär ett slags svärd. På Clarks-ön (utanför nordöstra kusten) finnes en klippa, på hvilken först med ockra anbragts en röd grund, hvarefter i denna tecknats med hvit lera ganska goda bilder af hajar, sköldpaddor, sjöstjernor, klubbor, båtar, kängurus, hundar o. s. v. På en ö inom Forester-gruppen, som endast vid ebbtid sticker upp ur hafvet och då stundom besökes af infödingar, som der idka fiske och fogelfångst, finnas i den glatta klippan otaliga bilder anbragta, antingen i konturteckning inristade eller helt nedsänkta. Dessa bilder skola vara af olika beskaffenhet, bättre och sämre, men anses vara ganska gamla[1]. Äfven i det inre af Australien träffar man bilder i klippor, som omgifva källor, samt i hålor. Ibland äro menniskobilderna så vårdslöst utförda, att de sakna mun[2].

Med afseende på ornamentik stå australierna ganska lågt. När sådan af dem användes, äro motiven regelbundet lineära, dervid icke ordnade efter så bestämda regler, som vi känna från högre stående folks ornamentik.

Inom det etnografiska området har man, trots det redan samlade materialets rikedom, skäl att klaga öfver bristen på systematiska undersökningar: så många förhållanden äro oförklarade, särskildt så många frågor rörande de olika stammarnas föregående öden och deras förbindelser med andra, att man allt för ofta måste inför de hvarandra mest motsatta företeelser hos en och samma kultur, nöja

[1] För jemförelses skull må påminnas derom, att å en flat häll i Ångerman-elfven, som endast tidtals är tillgänglig, finnas inristade figurer. Äfven i Sverige finnas bevis för, att folket under stenåldern tidtals drog sig ned till kustorter för att fiska och under hvilotiderna egnade sig åt andra sysselsättningar, t. ex. tillverkning af stenredskap. På detta sätt har den s. k. Lindormabacken i östra Skåne blifvit en betydande fyndort för stenredskap.

[2] Föreståeude uppgifter om australierna äro hemtade ur Waitz-Gerland, »Anthropologie der Naturvölker», del 6.

sig med att iakttaga en afbidande ställning. Kontrasten ligger bjert i dagen, men huru så olikartade element kunnat uppträda inom samma område, veta vi icke.

En ö i den Stilla oceanen, ofta besökt, men föga utforskad, bjuder oss i rikligt mått på sådana kontraster — Påskön. Den ligger afsides, som en Polynesiens utpost mot Amerika. Genom beröring med resande, med å ön bosatta missionärer och kolonister hafva visserligen infödingarna fått mottaga främmande kulturelement, från hvilka vi måste se bort, då endast den ursprungliga kulturformen är för oss i närvarande ögonblick af intresse.

Ön, ehuru fruktbar, bjuder icke på allt det, som vi äro berättigade att anse höra till menniskors nödtorft. En stam, hvars land å alla sidor omslutes af hafvet, är naturligtvis hänvisad till detta för att få en dryg del af sin föda. Men ön eger ej så stora träd, att man af dem kunde förfärdiga farkoster. Fordom användes båtar, bildade af små trästycken, som voro hopsydda med bast — nu nödgas infödingarna simma, för att kunna fiska.

Att döma efter de vapen och redskap, som de använde, när europeerna kommo i beröring med dem, måste vi anse den ursprungliga kulturen höra till stenålderns stadium. Tack vare öns vulkaniska natur finnes å den obsidian, af hvars skärfvor och spåner tillverkades spjutspetsar och knifvar. Klubbor förfärdigades af trä. Ofta använde man i strid stenar plockade från marken, ett vapen, som dock ej kunde värja inbyggarna mot främlingarnas eldvapen. Att döma efter allt hvad man vet, har man aldrig på ön haft en ordentlig ornamentik, så vida icke de fordom använda tatueringsmönstren voro bättre än de i trä snidade ornamenten.

Deremot hafva påsköborna haft mycken förkärlek för sniderier och bildteckning. I Geiselers reseberättelse »Die Oster-Insel, eine Stätte prähistorischer Kultur in der Südsee»,

äro afbildade flere stenskifvor, å hvilka vi se i färg (rödt och svart på hvitfärgad botten) utförda bilder af gudahufvud — allt annat än vackra — samt af båtar med menniskor och europeiska fartyg, större, mera schematiska och icke så detaljerade i framställningen, som tschuktschernas teckningar af Vega.

Sniderierna äro bättre än målningarna. Vidstående figur visar en bröstprydnad af trä, hvars båda ändar äro snidade i form af menniskohufvud. Något ovanligt finnes dock icke i dessa sniderier, men öfverraskande äro de otaliga stoderna



Från Påskön.

och bröstbilderna af mensklig gestalt, af hvilka somliga äro så ansenliga, att ansigtet kan i höjd hafva ända till elfva meter. De äro visserligen arbetade i en porös lava, men för att bearbeta denna hade man ej andra verktyg än obsidianmejslar.

Begäret och förmågan att utföra — dessutom i stor myckenhet — så monumentala arbeten, under det man i afseende på redskapstillgången var så illa lottad, innebär en kontrast af märklig art. Denna kontrast skärpes än mera, då vi besinna, att de med verktyg och vapen af obsidian försedda inbyggarna på Påskön ega en bildskrift, bestående

af djurfigurer, af hvilken ett prof förekommer å det s. 355 afbildade bröstsmycket[1].

Från den långt bort i öster liggande Påskön flytta vi oss nu till de i vester om den östra Indiska halfön liggande Nikobar-öarna. Inbyggarna, som ej sällan stått i beröring med europeer samt varit föremål för danska civiliseringsförsök, äro för närvarande i besittning af jernvapen och kunna derför icke anses stå på den lägsta kulturgraden. Några ögonblicks uppmärksamhet må vi dock egna dem på grund af arten af deras bildverk. De nöja sig nämligen icke med enstaka framställningar, utan roa sig med att åstadkomma större scener af vexlande innehåll, hvadan vi kunna vara berättigade att jemföra deras verk med den i det föregående omtalade stora tschuktschiska teckningen.

Då jag icke har till hands någon afbildning af den å atapblad utförda teckning, som förvaras i Kjöbenhavns etnografiska museum och, enligt katalogens uppgift, framställer »Nikobarernas begrepp om verldsalltet, nämligen solen och månen och regnbågen på himmelen, fiskarna i hafvet, foglarna i luften och — såsom prof på den högsta grad af mensklig fullkomlighet — ett europeiskt skepp», håller jag mig till den snidande och delvis (med rödt och svart) målade tafla, som är återgifven i det berlinska antropologiska sällskapets »Verhandlungen», årg. 1882, pl. XI.

Denna tafla har en fyrkantig hufvuddel samt ett på två korta stöd deröfver höjdt öfverstycke, med den nedre kanten rak, den öfre bugtig, samt en midt öfver detta stycke sittande rund skifva.

I den runda skifvan ses ett ansigte, med svart hår, röd nässpets och röda fläckar å kinderna, omgifvet af nio breda strålar, röda med svarta kantlinier. Det kan icke

[1] Om förhållandena å Påskön, jfr dr STOLPES uppsats i tidskriften Ymer för år 1883, s. 150—199.

gerna vara tvifvel underkastadt, att denna bild skall föreställa solen. Inom det rundade öfverstycket ses ett krokodilartadt djur, en svart orm, ett rödt obestämbart föremål — dessa tre figurer sägas skola föreställa åskan, vinden och elden — en fogel och två menniskor, vidare (i midten) en mensklig gestalt större än de öfriga å bildtaflan förekommande, svarthårad, rödblommig, försedd med rödt, framtill öppet lifstycke, en svart- och rödrandig, mycket utstående kjortel o. s. v., som uppgifves skola föreställa »alla goda tings gifvare»; ytterst en samling af upprätt stående föremål, spjut, en yxa o. s. v.

Hufvuddelen af taflan är delad i fem band, det ena öfver det andra. I det första (uppifrån räknadt) se vi två hus i en skogsdunge, två män, som hålla hvar sin fana, och några foglar, i det andra en rad af husdjur, i det tredje en rad af dansande qvinnor och en annan af dansande män, i det fjerde en nikobarisk båt mellan tre skepp, af hvilka det ena tydligen är europeiskt, öfver dem flyga tre sjöfoglar. I det nedersta bandet förekomma fiskar af hvarjehanda slag, somliga tillhörande verklighetens, andra fantasiens område, alla, att döma efter ställningarna, dansande. En annan tafla, beskrifven i ett engelskt arbete [1], har framställningar af sol, måne, stjernor, djur, vapen, redskap och menniskor.

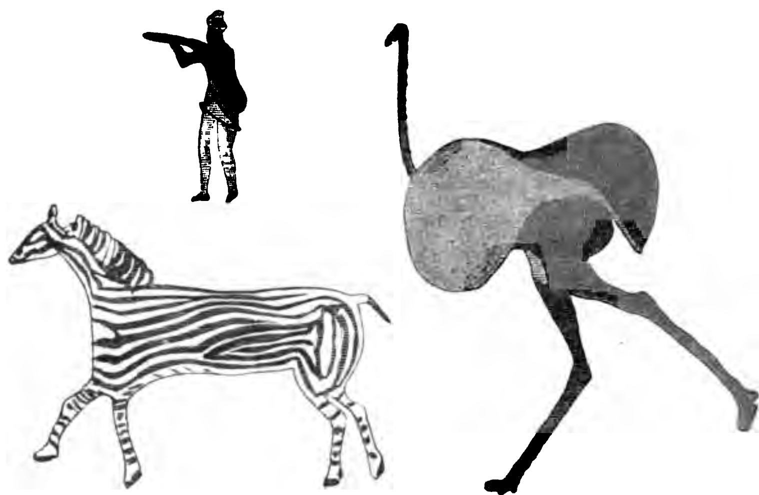
»All tings gifvare» har ett annat namn, som betyder »guden i månen».

Det är uppenbart, att i dessa bildtaflor visa sig försök att göra en systematisk framställning.

Mycket lågt stå de med hottentotterna beslägtade buskmännen. Någon gång träffar man inom deras område kojor, men gemenligen söka de sig bostäder i klyftor eller

[1] Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland. Vol. X (1881).

busksnår eller gropar, som de gräfva i jorden och täcka med grenar. De lifnära sig af jagt, som stundom ger dem mat i öfverflöd, under det de, när jagtlyckan är klen, måste underkasta sig att svälta. De skildras som glada och godmodiga, men stå mycket lågt i bildning. De påstås icke ega några personnamn, det säges, att deras språk icke eger olika ord för flicka och hustru, de hafva ej mer än tre räkneord. De tro på en osynlig menniska, som bor i skyn, hvilken de anropa under hungersnöd och hvars ynnest de söka vinna genom dans, innan de inlåta sig i strid.

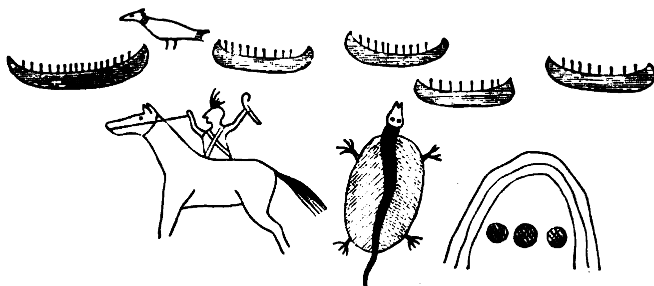


Buskmäns teckningar.

Äfven dessa menniskor roa sig med att teckna. Å klippväggar inom deras område finner man med röd, brun, gul, svart eller hvit färg utförda bilder af krigare med båge och pil, skaror af får, men derjemte hvarjehanda tecken, kors, cirklar, punkter och linier. De förstå äfven att teckna på papper, när de erhålla sådant af europeer. Missionären Neuhaus förevisade år 1881 i Berlins antropologiska sällskap en serie af sådana teckningar. Af dem äro här tre återgifna i ungefär hälften af den ursprungliga storleken:

en zebra, en struts och en boer, som lägger an med sitt gevär. Dessa, liksom de öfriga bilderna, äro onekligen på ett ganska karakteristiskt sätt tecknade, ehuru vi svårligen kunna instämma i det lof, man gifvit dem, att påminna om de genom sin skärpa utmärkta fornegyptiska figurerna. Buskmännen afbilda lefvande väsen, men de hafva ej för sed att ornera sina redskap. Deras grannar kaffrerna deremot, som pläga fylla ytorna af hvarjehanda föremål med ornament, hafva ej för sed att teckna bilder ur verkligheten [1].

Ännu ett exempel på bilder, tecknade af lågt — om än på långt när icke så lågt — stående menniskor må här



Indianteckning från Norra Amerika.

anföras, all den stund det låter oss se, att sådana bilder *kunna* vara utförda med ett särskildt syfte.

På en klippa vid Öfre sjön i Norra Amerika finnes den här återgifna bildliga framställningen, som säges föreställa en särskild tilldragelse, en färd som en vida beryktad indianhöfding företog öfver en del af den vidsträckta vattenytan. De fem kanoterna med de upprättstående strecken, som utmärka roddarna, angifva expeditionens styrka. En i färden deltagande höfding, kallad Kischkemunasi, indianernas namn på fogeln *kingfisher,* representeras af fogelbilden

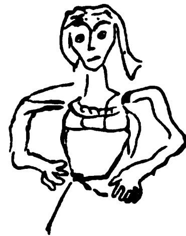
[1] Djurbilder förekomma i Afrika äfven annorstädes än inom buskmännens område.

öfver den främsta kanoten. De tre kloten under de tre bågarna angifva, att under färden syntes tre solar under himmelens fäste, d. v. s. att resan räckte tre dagar. Betydelsen af sköldpaddan är ej fullt klar; man har uttalat en gissning, att hon skall antyda landstigningen. På grafvårdar resta öfver indianer finner man i bild framställningar af den dödes namn, representeradt genom hans »totem», af hans verksamhet i lifvet, af antalet af hans storverk [1].

En del af dessa naturfolkens bilder äro ganska goda, andra vittna om bättre vilja än förmåga. Framställningarna af det senare slaget påminna ganska mycket om de



Barnteckning från Roms kejsartid.



Barnteckning från medeltiden.

bilder, som vi i det civiliserade Europa se utföras i våra barnkamrar. Prof på dem behöfver jag ej meddela, ty vi känna dem alla af egen erfarenhet. Deremot kan det vara af intresse att visa, att äfven under förgångna tider europeiska barn roat sig med att teckna, och deras försök ega en slående likhet med frukterna af våra små barns artistiska sträfvanden. De två här återgifna figurerna visa, den ena en romersk gladiator, en s. k. retiarius, tecknad af en barnhand i det nyligen uppgräfda kejserliga palatset å den Palatinska kullen i Rom; den andra bröstbilden af en qvinna,

[1] Jfr kapitlet *Picture-writing and wordwriting* i TYLOR's Early History of Mankind.

som ett barn tecknadt å ett blad af en handskrift, som tillhör det s. k. burgundiska biblioteket i Bruxelles [1].

Ett slående exempel på frändskapen mellan barns kluttrade ritningar och naturfolkens försök att åstadkomma bilder hafva vi i den beryktade *livre des sauvages,* som för ett par årtionden sedan utgafs, om jag ej misstager mig, med understöd af franska statsmedel. En abbé Domenech, som hade tillbragt flere år i Amerika och der helt visst haft tillfälle att se indianska teckningar, fann i ett bibliotek i Paris ett pappershäfte med en mängd råa teckningar, hvilket af honom utgafs i facsimile under den nyss nämnda titeln. Teckningarna voro utförda med svart- och rödkrita, och en del af dem hafva verkligen likhet med indian-ritningar. Det kan dock näppeligen ursäktas, att boken publicerades under falsk flagg, ty dels framställer en del af teckningarna bibliska ämnen, t. ex. jungfru Maria, Adam och Eva, när de vistas i och när de drifvas ut ur paradiset, dels stå vid en del figurer deras namn eller anmärkningar om dem, dess värre skrifna med tysk stil, hvilken torde hafva varit för den franske utgifvaren alldeles okänd.

IV.

Försök inom konstens område under Europas förhistoriska tid.

Jag återgår nu till hvad jag i inledningen omtalade, de bilder, som förekomma å föremål hörande till vestra Europas qvartära stenålder.

[1] Båda dessa teckningar äro lånade från HAVARD, L'art à travers les moeurs.

Under en tid, då i den nämnda delen af vår verldsdel faunan ännu icke hade antagit sin nuvarande skepnad, utan der lefde djur, som nu antingen äro utdöda eller ock ej längre trifvas annat än i vidt aflägsna, delvis i arktiska trakter, då djurverlden t. ex. i Frankrike och England karakteriserades af, bland annat, flodhästar och noshörningar, ett lejonartadt djur, som nu är utdödt, den arktiska och den norska lemmeln, muskusfåret, fjellripan, renen, piggsvinet, hyenan, elefanten och den nu utdöda mammuten, den irländska jättehjorten, under denna tid lefde i dessa — och äfven i andra — delar af Europa menniskor. Deras bildning kunde icke gerna hafva varit mycket hög. Fynden af deras qvarlefvor stadfästa den å teoretiska skäl grundade slutsatsen. De förstodo att bearbeta flintan och andra stenarter, och de hunno i konsten att medels väl beräknade slag gifva stenen önskad form ganska stor färdighet, men de lärde sig icke att slipa flintan. De förstodo att bearbeta ben, elfenben och horn; de förstodo naturligtvis äfven att bearbeta trä, men det är helt naturligt, att inga i detta material utförda redskap kunnat till vår tid bevaras. Den tidens menniskor hafva tydligen ej förstått att af lera bilda sig kärl. Åt de döda tyckas de icke hafva egnat synnerlig omvårdnad. Hvad vi hafva i behåll från denna aflägsna tid är antingen tillfälligtvis hittadt i floddalarnas grusaflagringar eller funnet bland de qvarlefvor af menskliga bostäder, som anträffats i berghålor eller under skyddet af framspringande klippkanter. Den tidens menniskor torde hafva lifnärt sig genom jagt och fiske; vi kunna icke tilltro dem boskapsskötsel, då i fynden från qvartärtiden aldrig träffats lemningar af herdens trogne följeslagare, hunden.

Dessa menniskor roade sig, liksom tschuktscher och eskimåer, att utföra bilder, än i teckning, än snidade. De hittills anträffade figurerna, de flesta funna i Frankrike, återgifva flere olika original. Vi finna ristade framställ-

ningar å ben, elfenben och större rofdjurständer af mammut, ren, häst, bison, uroxe, säl, hval, irländsk jättehjort, fiskar och foglar, någon gång af menniskor. De få menniskobilderna äro klent utförda, men djurbilderna äro i allmänhet förträffliga, hvarom en hvar kan öfvertyga sig genom att betrakta de här återgifna figurerna af en mammut, en häst och en ren. Jag medgifver visserligen, att originalen till dessa två figurer äro de bästa, som hittills blifvit anträffade, men af de öfriga äro många icke mycket underlägsna.

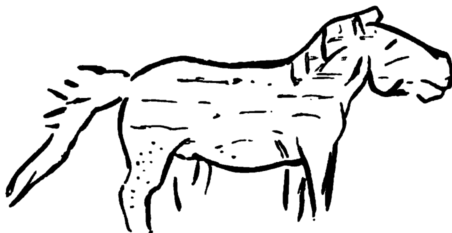
Mammutbilden förekommer å ett stycke af en mammut-



Mammutbild från qvartärtiden.

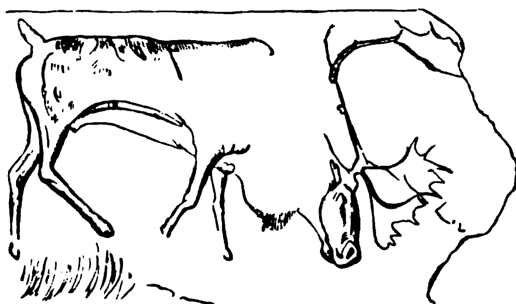
tand, som hittats i den genom sina fynd ytterst märkliga hålan vid La Madeleine, i det franska departementet Dordogne. I maj år 1864 kommo den franske konstkännaren DE VERNEUIL och den engelske paleontologen FALCONER för att besöka E. LARTET under hans arbete i denna håla. När de kommo fram till hålan, hade arbetarna i samma ögonblick funnit en ganska tunn skifva af elfenben, bruten i fem stycken. Då Lartet fogade kanterna af de olika styckena samman efter de tydliga anvisningar, som lemnades af brottytorna, fäste han Falconers uppmärksamhet vid en del grunda linier, som tycktes honom antyda en djurfigur.

Falconer igenkände genast ett elefanthufvud och fann vid nacken flere linier, som påminte honom om den hårbeklädnad, hvilken förekommit å den i arktiska klimat lefvande mammuten. Fyndomständigheterna göra det här omöjligt att tänka på ett bedrägeri.



Hästbild från qvartärtiden.

I samma håla har hittats ett cylindriskt renhornstycke med skadade ändar, å hvilket äro tecknade fyra djur: å den ena sidan två hjortar, å den andra två hästar, af hvilka den ena är här återgifven.

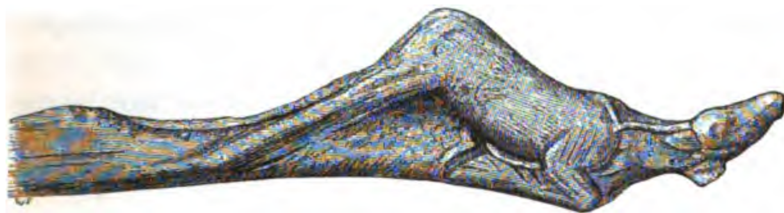


Renbild från qvartärtiden.

Djurbilderna å qvartära föremål äro, såsom nyss sades, ganska vanliga i södra Frankrike. I de stora fyndplatserna från samma tid, som undersökts i England och Belgien, äro endast enstaka bilder funna. Deremot hittades flere i Thayngen-hålan i nordvestra Schweiz. Den här afbildade betande renen, ristad å ett renhorn, är funnen i denna håla. Såsom

redan blifvit antydt, företog sig någon att på ben, som efter hålans utgräfning lågo qvar på platsen, rista ett par djurbilder, en räf och en björn, till hvilka han hemtade förebilderna ur ett ej synnerligen gammalt populärt tyskt arbete. Bedrägeriet upptäcktes, och man försökte, på grund af detta, att göra alla de under utgräfningens lopp framkomna djurbilderna misstänkta, ehuru utan fog.

Man har anmärkt, att i qvartärtidens bilder sakna djuren ofta fötter. Man har trott sig kunna förklara denna företeelse på det sättet, att tecknarna varit så beroende af sina iakttagelser af verkligheten, att de ej ur minnet tecknat fötterna, som den å marken förekommande gräsväxten skylde.



Snidad renbild från qvartärtiden.

Qvartärtidens menniskor förstodo äfven att *snida* djurbilder. Som prof å sådana må vidstående figur tjena, som visar en i renhorn skuren dolk, hvars handtag fått form af en ren. Denna dolk är funnen å den mycket rika fyndplatsen Laugerie Basse. I Montastruc-hålan nära Bruniquel, äfven denna i departementet Dordogne, äro tre liknande dolkhandtag funna. Två, skurna i mammutelfenben, hafva form af renar, det tredje, som har form af en mammut, är skuret i renhorn.

För ornament voro qvartärtidens menniskor icke svaga. Visserligen sakna vi från deras tid föremål af lösare art, hvilka lättast locka till inristande af ornament: lerkärl hade den tidens menniskor icke, och allt hvad de arbetat i trä

har gått förloradt. Men om de förmådde rista i detalj utförda djurbilder i så hårdt material som elfenben och renhorn, fans ej något tänkbart hinder för dem att i samma material rista ornamentsmotiv, derest de haft någon förkärlek för dem.

I det af professor Rupert Jones utgifna praktverket Reliquiæ aquitanicæ, som redogör för de af Christy och Lartet verkstälda eller anordnade gräfningarna i sydfranska hålor, förekomma ett par uppsatser, som visa, att man redan då sökte förklara de qvartära redskapen genom att till dem söka motsvarigheter i nordvestra Amerika, dock ej längre åt norr än i trakten af Vancouvers ö.

Den engelske forskaren Boyd Dawkins har upptagit denna hänvisning, men sökt de motsvarande formerna ännu längre mot norr, hos eskimåerna. Men han har ej stannat dermed, utan han har kommit till det resultat, att eskimåerna och de vesteuropeiska hålborna under qvartärtiden äro med hvarandra beslägtade. De skäl, som bestämt honom för denna åsigt, äro följande.

Af alla ociviliserade stammar, som den moderna etnologien känner, är det endast eskimåerna, som visa en nära förbindelse med qvartärtidens hålbor, i skick och sed, i konst, i redskap och vapen. Eskimåerna lefva i ett arktiskt klimat, de lifnära sig genom jagt och fiske, de bilda invid sina boningar väldiga afskrädeshögar, de egna ytterst ringa omvårdnad åt sina döda, de hafva samma förkärlek för benens märg, de hafva för skinnberedning stenskrapor, som äro fullständigt lika redskap funna i vestra Europas qvartära hålor, de göra handtag af fossilt elfenben, de forma sina bennålar på samma sätt, de göra tråd af samma senor i renfötterna, de hafva stenspjut och pilspetsar af samma form, de hafva samma slags tandade harpuner, på enahanda sätt

skaftade, de hafva samma förmåga att afbilda djur och använda dervid samma sätt, de hålla sig — om vi se bort från deras vana att hemta en betydlig del af sina födoämnen ur sjön — till samma djur för att få kött.

Den arktiska djurverld, som förekommer i de vesteuropeiska hålorna från qvartärtiden, kan följas genom det europeiska Ryssland, genom Sibirien, ända bort till andra sidan af Beringssund. Den vestra delen af det arktiska Europa hörde den tiden till samma zoologiska provins som norra och mellersta Europa och Asien. Om det i våra dagar endast i eskimåernas land förekommande muskusfåret fordom, efter hvad fossila lemningar visa, förefunnits i Ryssland och Tyskland, ja i sydvest ända ned till Pyreneerna, finner Boyd Dawkins deri ett motstycke till hvad han antager angående den i vestra Europa med muskusfåret samtida qvartära menniskan, fortlefvande såsom eskimåer i Norra Amerika.

Likheten i redskapsformer är verkligen mycket stor. Det är särskildt ett fall, som jag vill framhålla, all den stund det icke gäller ett redskap af mycket enkel typ, utan ett mera kompliceradt. För att räta sina pilskaft använda eskimåerna ett långsträckt redskap af hvalrossben, som i den ena vidgade ändan har ett hål, genom hvilket pilskaftet drages; utanför detta hål afslutas redskapet med två tätt intill hvarandra sittande, från hvarandra vända hufvud. Enahanda redskap, med samma långsträckta form, med ett hål i den vidgade ändan och *med två från hvarandra vända djurhufvud utanför hålet,* äro funna i sydvestra Frankrikes qvartära hålor[1].

Men äfven om vi i sådana detaljer erkänna en verkligen förvånande öfverensstämmelse, torde vi böra dröja något, innan vi på grund deraf proklamera de vesteuropeiska

[1] Jfr Boyd Dawkins, Early man in Britain, samt min bok »Från äldre tider», i hvilken ifrågavarande redskap äro (efter Boyd Dawkins) afbildade, s. 165.

hålbornas identitet med eskimåerna. Identitet eller nära slägtskap kan icke bevisas genom likhet i sed, i redskap och vapen, så snart denna likhet kan helt enkelt bero derpå, att man å det ena och andra stället lefver under samma klimatiska omständigheter och med ungefär samma hjelpmedel för lifvets uppehälle. Särskildt är faran för att förhasta sig i dragandet af en sådan slutsats stor, när de två folk, som med hvarandra sammanställas, bo i olika ändar af verlden, och då mellan det ena, som nu finnas, och det andra, som upphört att existera i dess gamla område, ligger en tidsskilnad af flere årtusenden.

Men om vi i detta afseende visa oss återhållsamma, hafva vi alla rätt att som en synnerligen märklig företeelse framhålla den likhet i sed, som finnes mellan nutidens eskimåer och qvartärtidens inbyggare i vestra Europa.

Den qvartära stenåldern efterföljdes af en annan stenålder, som vanligen kallas den slipade stenens ålder. En del af de redskap af flinta eller andra stenarter, som under denna period användes, hafva nämligen genom slipning fått glättad yta och skarp, jemnformad egg. En annan nyhet uppträder och karakteriserar denna tid: man förstod att af lera forma sig kärl. Det kan synas, som om hvarken det ena eller det andra vore så synnerligen märkligt, att man för dess skull borde hafva rätt att uppställa en ny period. Ofta kunde en flinta eller annan sten, bearbetad eller icke, utsättas för nötning, och från iakttagelsen af sådan borde steget ej vara långt till insigten, att stenens slipning kunde medföra vissa förmåner. Likaledes borde tillfället otaliga gånger kunna hafva ledt till upptäckten, att leran var så mjuk, att hon kunde formas, och att hon kunde göras hård, så att hvad man format icke blott erhöll varaktighet, utan ock kunde hålla till och med vätskor. De två upp-

finningarna kunna hafva gjorts på olika håll, och sannolikt har detta äfven varit händelsen. Ett flintredskap kunde för öfrigt huggas så fint och jemnt, att det slipade redskapet ej hade framför det synnerligen stora företräden. Ej heller kan väl så stor betydelse ligga deri, om ett kärl gjordes af trä eller lera, att man på grund deraf kan med fog uppställa en gränsskilnad mellan perioder.

Sådana invändningar äro verkligen befogade, men icke på det sätt, att vi på grund af dem skulle vara berättigade att förkasta skilnaden mellan de två perioderna; de kunna ej leda längre än till ogillande af benämningen »den slipade stenens ålder». Ty det är fullt visst, att mellan de två perioderna finnes en ansenlig skilnad.

Först och främst i tid. Den förra stenålderns menniskor lefde samman med en djurverld, som i mycket afviker från vår nuvarande. Denna hade deremot vunnit sitt utseende, när den senare stenåldern uppträder. Derjemte finnes en stor skilnad i utveckling. Den förra stenåldern var bunden vid några få hufvudformer för redskap och vapen samt förråder i allmänhet[1] en viss otymplighet i behandlingen af flintan. Den senare stenåldern visar deremot en stor mångfald af former och en stor finhet i behandlingen af råämnet. De vexlande formerna för ett och samma redskap visa, att särskilda redskap gjordes för att tillfredsställa särskilda behof — en sådan förökning af behofven innebär ett betydligt framsteg i kultur. Slipningen spelar dervid en så underordnad rol, att den nordiska stenåldern, som af fullgiltiga geologiska skäl icke kan gå tillbaka till den qvartära djurverldens tid, och som således måste hänföras till den senare, till den slipade stenens ålder, har en tidsperiod, under hvilken man icke synes hafva känt konsten

[1] Föremål af den s. k. Solutré-typen — spetsigt ovala, jemnt och fint huggna flintredskap — vittna icke om otymplighet i flintans behandling. Möjligen torde de nu gällande åsigterna om dessa föremåls systematiska plats behöfva underkastas en revision.

att slipa stenen, men under hvilken djurverlden var densamma som nu[1].

För den qvartära stenåldern har man icke kunnat uppvisa något husdjur. Under den senare stenåldern hade man t. ex. i Sverige tama nötkreatur, hästar, hundar, svin och får, kanske äfven getter. Under denna senare tid idkade man t. ex. i Schweiz åkerbruk.

Äfven i andra afseenden visa sig under den nya tiden betydliga framsteg. Under det man under den qvartära stenåldern synes hafva varit synnerligen vårdslös i behandlingen af de döda, egnade man dem nu stor omsorg. Med möda, tidspillan och klok omtanke uppförde man åt dem stora grafkammare, som väl må kallas monumentala, och som, derest vi besinna stenåldersmenniskornas — i jemförelse med vår tids ressurser — små hjelpmedel, väl må väcka vår undran. Anordningen af dessa grafvar och det grafskick, om hvilket deras inre vittnar, lemna oss upplysningar, icke blott om den tidens menniskors religiösa föreställningar, utan ock, i viss mån, om deras samhällsförhållanden.

Att man denna tid icke nöjde sig med det, som var för lifvets uppehälle oundgängligen nödigt, utan hade behof af ädlare art, se vi icke allenast af den eleganta form, som man gaf åt redskapen, af de rika prydnader af skimrande bernsten man förstod att skaffa sig, utan ock af det stora begäret att med ornament sira sina händers verk. I Norden, hvarest denna stenålder erhöll sin rikaste utveckling, förstod man till och med att ur den spröda flintan framlocka ornament — läsaren må gifva akt på de liksom krusade kanterna på en del dolkskaft af flinta[2]. — Alla träföremål från

[1] Att Alca impennis, som fans under den nordiska stenålderns första tid, ej nu vidare förekommer i vårt land, betyder ingenting. Denna fogel lefde i Sverige bevisligen under åtminstone början af jernåldern.

[2] Jfr t. ex. MONTELIUS, Svenska fornsaker, fig. 55 och 58.

denna tid äro visserligen förlorade, men vi kunna vara förvissade derom, att de varit ganska rikt sirade. Om de mönster, som å dem användts, kunna vi helt säkert göra oss en föreställning med tillhjelp af de ornamentsmotiv, som förekomma å periodens keramiska alster. Ett prof må här meddelas, ett i Danmark funnet lerkärl. De skånska lerkärlen visa stor frändskap med de danska, men högre upp i Sverige, t. ex. i Vestergötland, hvarest dock fans en af vår stenålders hufvudbygder, synes man ej hafva med samma smak sirat sina lerkärl; åtminstone har man icke der i graf-



Prof på den senare stenålderns ornamentik.

varna inlagt hos de döda så fint utsirade kärl. Flintredskapen i de vestgötska grafvarna äro dock icke sämre arbetade än de skånska.

Äfven i ett annat afseende finna vi ett betydande framsteg, i kulturens olikartade utbildning i olika delar af Europa. För den senare stenåldern kunna vi indela vår verldsdel i flere provinser, mellan hvilka gränserna i allmänhet kunna uppdragas med mycken bestämdhet. Europa var den tiden visserligen icke lika tätt befolkadt som nu. Trakter funnos, till och med ganska betydande trakter, som voro obebodda eller endast tillfälligtvis genomströfvade af menniskor. Vi kunna derför lätteligen tänka oss, att kulturen

på manget ställe utbredde sig från en medelpunkt åt olika håll, intill ett omgjordande bälte af ödemarker. Till den motsatta sidan af detta gränsbälte spridde sig odlingen från en annan medelpunkt, och under den sjelfständiga utveckling, som försiggick å ömse sidor af en sådan bred gräns, var det ej underligt, att fynden från dennas båda sidor förete vissa skiljaktigheter. Men dertill inskränker sig icke betydelsen af den senare stenålderns provinser. Skiljaktigheten mellan dem beror på något, som verkar kraftigare än naturhinder. Mellan den senare stenålderns företeelser i Belgien och Nederland, två intill hvarandra gränsande land, råder större skiljaktighet än mellan stenåldern i Belgien och i det af Nordsjön derifrån skilda England, under det att den nederländska stenåldern visar mycket nära frändskap med den stenålder, som förekommer i det i söder vattenomslutna Sverige, och med den, som uppträder i det långt bort i sydost liggande Polen. För mig synas dessa förhållanden icke kunna på annat sätt förklaras än genom att till den senare stenåldern förlägga uppkomsten af olika nationaliteter i norra Europa.

Alla dessa den senare stenålderns provinser hafva dock i sina skiftande kulturformer hvarjehanda hufvuddrag gemensamma, och ett af dem är frånvaron af sådana bildliga framställningar, som så ofta förekomma i en del af vestra Europa under den qvartära stenåldern.

Ingen regel är utan undantag, så äfven här, men undantagen äro i detta fall så få, att de blott låta den allmänna fattigdomen framträda så mycket bjertare. Ett och annat af dessa undantag vill jag här framhålla.

Inom det franska departementet Marne har man i de kritberg, som begränsa Petit-Morins dalgång, träffat flere grupper af konstgjorda hålor, i hvilka menniskor, som lefvat under den senare stenåldern, blifvit begrafna. Kritan är icke svår att få bort äfven med enkla redskap. I samma

trakt har man i kritan trängt in med långa gångar för att komma åt de förråd af flinta, som i henne förekomma. Det kunde då lätt falla ortens inbyggare in att i kritan göra hålor, uti hvilka man kunde bereda fristäder åt de döda, möjligen äfven bostäder åt lefvande.

I några af dessa hålor hafva vid uthuggningen å en eller annan väggyta bildats relieffram ställningar af en ytterst enkel beskaffenhet. Bäst utförda äro afbildningar af skaftade stenyxor: ett smalt handtag med ett tvärgående framstycke, i hvars ena ända stenyxan sitter. Denna senare är ibland svartfärgad för att lättare skiljas från skaftdelarna. Menniskobilderna äro sämre än tschuktschers och andra förut omtalade naturfolks: en upphöjd bågformad list, som å båda sidor fortsättes långt ned, angifver såväl, i den mest markerade delen, ansigtets öfverdel, som kroppens konturer. Från den öfversta delen af denna list — från hjessan och pannan således — går rätt nedåt en kort och smal förhöjning, som tydligen skall föreställa näsan. På hvardera sidan om denna en insänkt punkt — ögonen. Något längre ned ses en förhöjd list, som antagligen skall föreställa ett halsband, samt ännu litet längre ned ett par qvinnobröst[1].

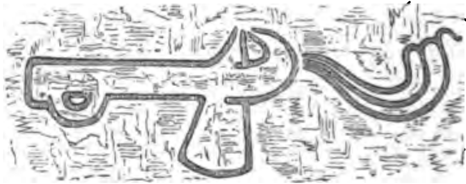
Skilnaden mellan dessa försök till konstprodukter och det, som den tidigare stenåldern har att uppvisa, är ansenlig.

Då dessa bilder icke i stor ymnighet hölja grafhålornas väggar, utan förekomma enstaka eller grupperade parvis, är det sannolikt, att de i en bestämd afsigt, ej blott af begäret att göra en figur i allmänhet, kommit till stånd. Hvad denna afsigt varit är det för oss, som lefva så långt senare, vanskligt att utröna. Att man i ett rum, hvarest en döds lemningar förvarades, anbragte bilden af en menniska, kan dock ej väcka någon förvåning. De skaftade yxorna hafva måhända haft någon symbolisk betydelse.

Detta antagande göres i mina ögon sannolikt der-

[1] Jfr DE BAYE, L'archéologie préhistorique, Paris 1880.

igenom, att äfven på ett annat ställe finnes i Frankrike å ett monument från den senare stenåldern bilden af en yxa, i detta fall med konturer inhuggna i hällen. I det på fornminnen rika Bretagne finnes en dös, Dol ar Marchant, bildad af två takstenar (af hvilka den ene är 18 fot lång, 9 fot bred och 3 fot tjock) samt flere dem uppbärande sidostenar. Å en af de senare visa sig flere grupper af båglinier och en grupp af skålformiga fördjupningar; hvad betydelse de ena och de andra haft kan jag ej uppgifva. Å takstenen finnes den bild af en skaftad stenyxa, som här återgifves efter en teckning i Fergussons Rude stone monuments. Stenyxor af samma form, tunna, väl slipade, från en bred eggdel smalnande till en spets, hittas ofta i Bre-



Hällristning från Bretagne.

tagne. Många sådana hittades t. ex. i hällkistan vid Mané er H'roëk, å hvars dörrsten för öfrigt finnas åtminstone åtta afbildningar af skaftade stenyxor.

De vanligaste teckningarna å hällarna i den bretonska stenålderns grifter äro lineära, i många fall ganska oregelbundna.

Den franske fornforskaren Gabriel de Mortillet, som med stort nit för vetenskapens utveckling förenar en liflig hog för raska slutsatser, har sökt förklara, hvarför den qvartära stenåldern inom en del af vestra Europa är så rik på ganska goda bildliga framställningar, under det den senare stenåldern är så fattig. Hans förklaring är följande:

»Under Madeleine-tiden fans det mellan sommar och

vinter ansenlig skilnad i temperaturen, men vädret var torrt och vackert. En molnfri himmel lät om dagen solen lysa och stjernorna tindra om natten — skådespel, som voro i hög grad egnade att väcka konstsinnet hos menniskor, som voro lugna till sinnet och njöto en behaglig tillvaro, tack vare den rikliga tillgången på villebråd, i synnerhet på renar, som äro bland de nyttigaste djuren för ett obildadt folk.»

»Dessa menniskor, föga talrika, behöfde ej strida med hvarandra: kriget var ännu okändt. Som de ej hade några religiösa föreställningar, blef deras fantasi ej oroad eller förvänd genom vansinnig fruktan. De älskade och beundrade naturen. Under sådana förhållanden är det helt naturligt, att de använde sin lediga tid till att så troget som möjligt återgifva denna natur. Derför hafva de kunnat framställa hvarjehanda djur på ett synnerligen troget sätt.»

»De förändringar i temperaturen, som bragte moln på himlahvalfvet och skingrade en del af djuren, framför allt förjagade till de arktiska trakterna det nyttigaste af djuren, renen, måste utöfva ett genomgripande inflytande på menniskornas seder. Nödsakade att sörja för tillfredsställande af sina behof, oroliga och derigenom beröfvade utkomsten, öfvergåfvo de småningom, glömde de konsten. På sådant sätt dog konsten ut» [1].

Det är min mening att till sist söka förklara, huru qvartärtidens menniskor och flere lågt stående naturfolk kunnat åstadkomma ganska goda afbildningar, under det folk, som onekligen stå öfver dem i bildning, icke ega förtjensten af försök till artistisk verksamhet. Jag får då tillfälle att pröfva de Mortillets tydning af dessa förhållanden.

I de hårda hällar, som i Sveriges stenåldersgrafvar bilda väggar och tak, hafva aldrig bildliga framställningar hittats, aldrig ornament — som sådana kunna vi icke anse

[1] G. de Mortillet, Le préhistorique, antiquité de l'homme.

de skålformiga fördjupningar, som förekomma å en och annan täcksten. Deremot finnes det i statens historiska museum ett föremål, å hvilket bildliga framställningar förekomma. Detta är så märkligt, att det kräfver en närmare beskrifning.

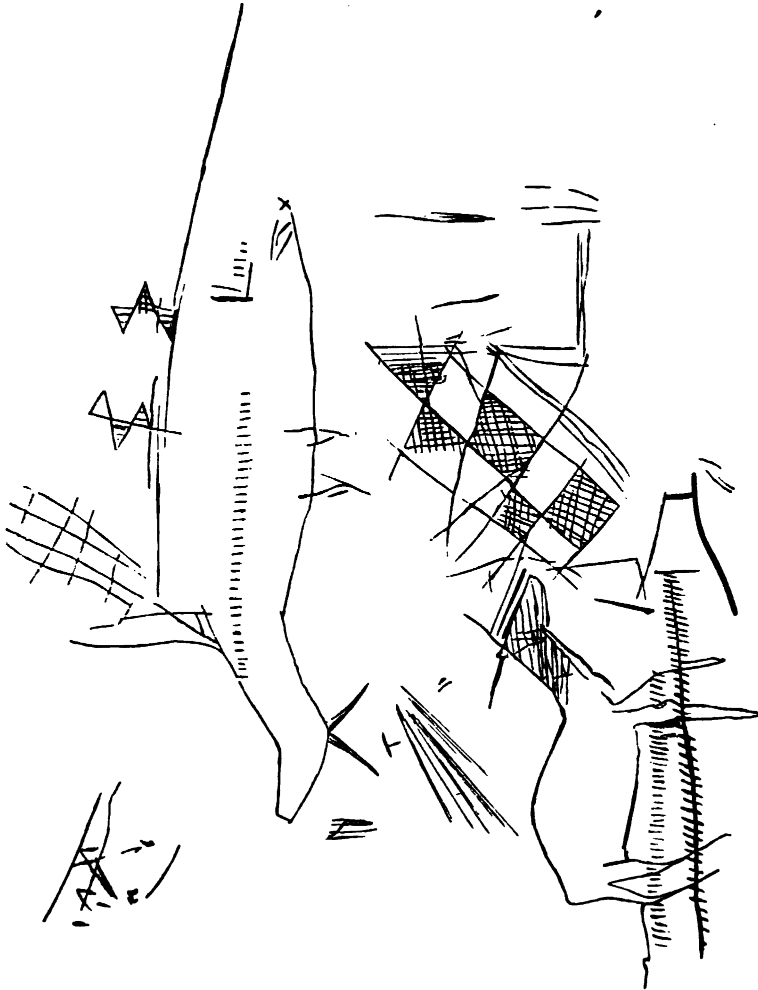
Med en mindre samling af skånska fornsaker, som år 1865 införlifvades med statens historiska museum, förvärfvades ett redskap af horn, af det utseende, som vidstående figur visar. Man hör redskap af denna art gemenligen kallas benyxor, men mot namnets lämplighet kunna grundade inkast göras: vi finna här visserligen både ett i den öfre ändan borradt hål, i hvilket skaftet skall trädas, och en egg, men denna är icke bildad som en yxas egg. Den nedre delen af redskapet är nämligen alltid snedt afskuren, så att eggen bildas af denna skurna yta och den naturliga, kullriga utsidan af hornstycket, hvartill kommer, att hvad som skulle vara eggen aldrig visar den tillskärpning, som tillkommer en egg, samt att den sneddade ytan är nött mycket högre upp, än den kunnat genom inträngandet i ett annat och mjukare ämne nötas. Det synes mig antagligare, att den nedre sneddade och nötta ytan är det vigtiga å detta redskap samt att det öfriga tjenstgör endast som handtag dertill. Eskimåerna lära använda redskap af samma form, när de glätta djurhudar.



Hornredskap från Skåne.

När detta redskap i museet blifvit genom tvättning befriadt från den orenlighet, som vidlådde det, upptäcktes å dess yta, jemte en del repor, som tydligen haft tillfälligheter att tacka för sin upprinnelse, flere streck, som lika

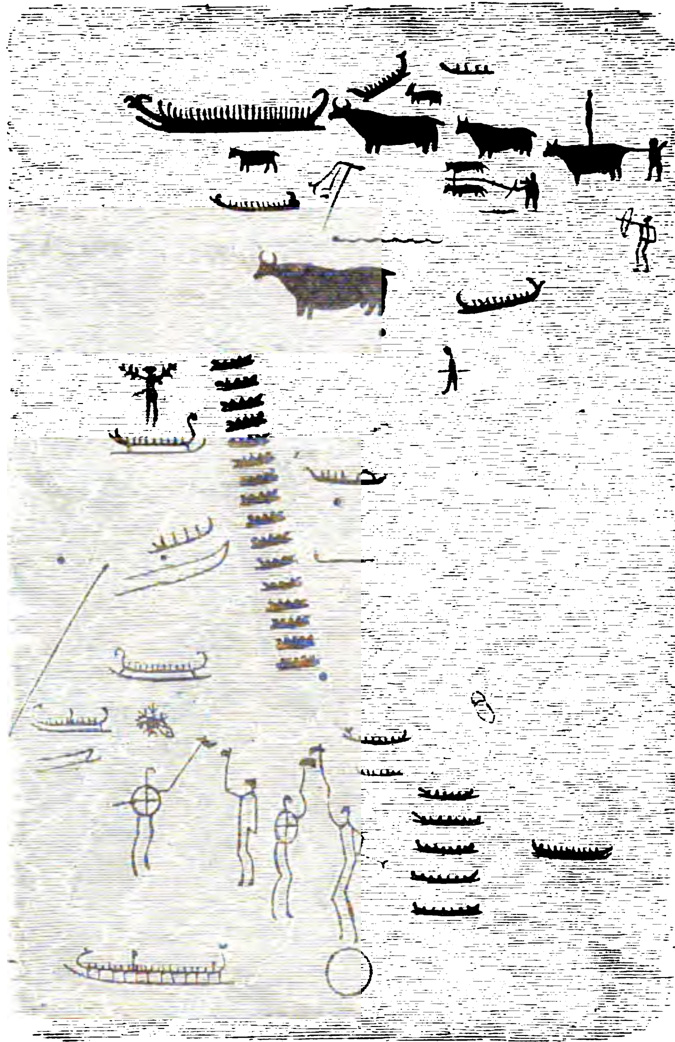
uppenbart äro med full afsigt inristade. Den bifogade figuren visar hela ytan upprullad, så att alla ritningarna kunna ses på en gång. Märkligast af dem äro de två djuren



Teckning å hornredskapet s. 376.

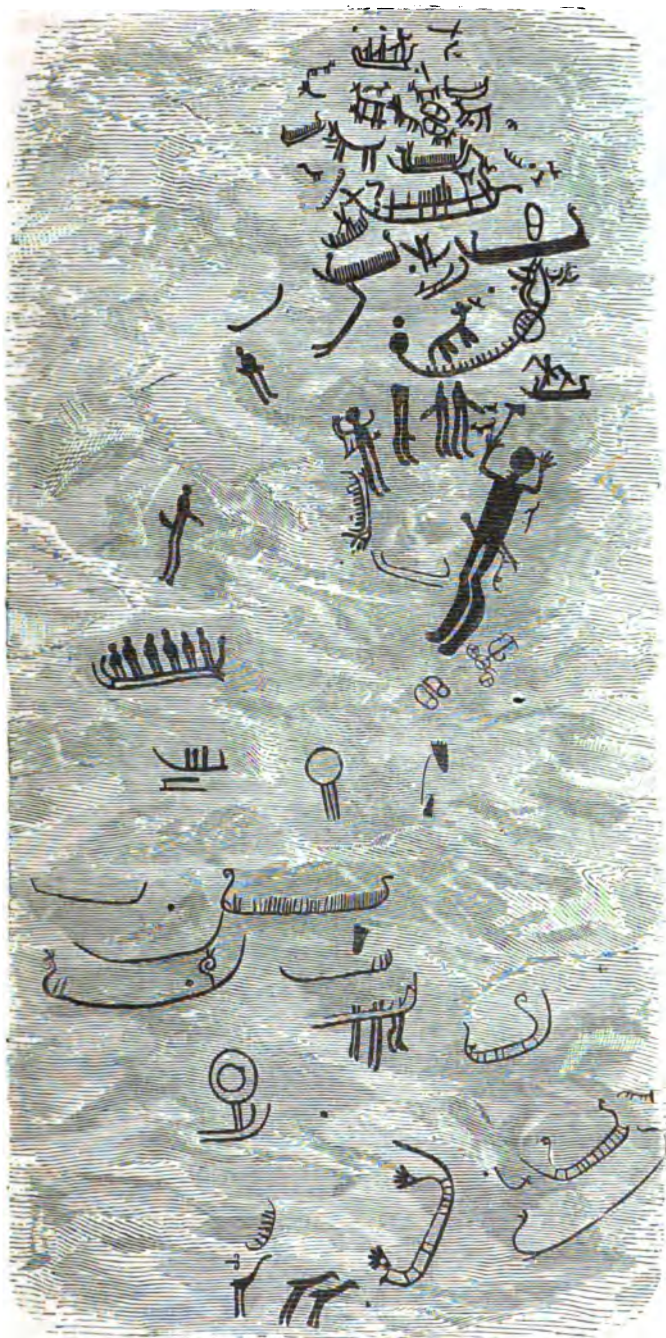
af hjortfamiljen (äfven här äro benen det svagaste partiet); betydelsen af de å midten förekommande rutorna är icke så lätt att angifva.

Under det den senare stenåldern således både utom och inom Norden är ytterligt fattig på bildliga framställ-



Hällristning i Bohuslän.

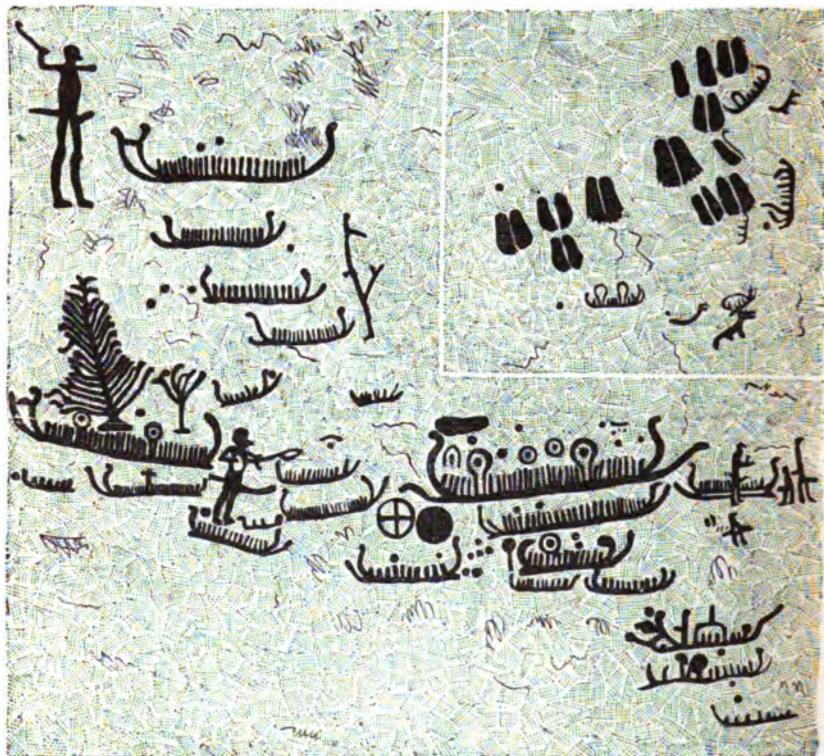
ningar, finna vi en myckenhet sådana, som tillhöra den nordiska bronsåldern. Bilder af djur och menniskor förekomma dels i metall, gjutna eller punsade på släta ytor, dels



Hällristning i Bohuslän.

insänkta å släta berghällar, s. k. hällristningar, hvilka förekomma ymnigast och vidsträcktast i Sverige.

Under bronsåldern fans i Norden en kultur, som var ganska mycket utvecklad: rikedomen af föremål, afsedda för olikartade ändamål, af vapen, redskap och smycken är



Hällristning i Bohuslän.

stor, formen är ofta ädel, det arbete, som nedlagts å föremålen, icke på det de skulle rätt och slätt motsvara sin bestämmelse, utan för att de skulle behaga ögat, är ansenligt. Den senare stenåldern hade mycken benägenhet för att ornera sådana föremål, hvilkas ämne var så mjukt, att det kunde orneras, men hvad man under den tiden åstadkom i



Hällristning i Norge.

detta afseende, är obetydligt i jemförelse med den ornering, som under bronsåldern utfördes.

Som prof å de nordiska hällristningarna må de här intagna fyra taflorna tjena. Å den första, från Tegneby i Bohuslän, se vi öfverst en samling af djur, en man som synes plöja med två dragare, en bågskytt, mångbemannade båtar. Längre ned ses två flottiljer samt fyra män, parvis bekämpande hvarandra. Yxor äro anfallsvapnen, två af kämparna skydda kroppen med en rund sköld.

Den andra taflan, från Backa i samma landskap, visar bilder af liknande slag, liksom den tredje, som i det ena hörnet har de ej sällan bland hällristningarna förekommande afbildningarna af fotsulor, den fjerde visar en hällristning från sydöstra Norge[1].

Om hällristningarnes ålder hafva mycket stridiga meningar blifvit uttalade. A. Holmberg såg i dem framställningar af vikingatidens lif och bedrifter, C. G. Brunius hänförde dem till stenåldern.

Det finnes onekligen skäl, som vid en första pröfning synas tala för Brunii åsigt. Han hyste den öfvertygelsen, att de i hällarnas ytor insänkta bilderna ej voro utförda med metallredskap — denna hans öfvertygelse delar jag med afseende på åtminstone de flesta fall —, men derifrån att de voro utförda medels användande af stenar, får man ej helt enkelt draga den slutsatsen, att de tillhöra stenåldern: stenar användes äfven under senare åldrar med fördel för vinnande af hvarjehanda ändamål. Deremot, om vi tänka på förekomsten af bildgrupper inom naturfolkens verld, ligger det ganska nära till hands att äfven anse de nordiska hällristningarna, hvilka obestridligen sakna de egenskaper, som tillhöra verkliga konstskapelser, hafva tillkom-

[1] De här meddelade figurerna återgifva för längre tid sedan utförda afbildningar af hällristningar. Artisten L. Baltzer är f. n. sysselsatt med utgifvande af synnerligen noggranna teckningar af de bohuslänska hällristningarna.

mit genom bemödande af ett folk, som befunnit sig på ungefär samma kulturgrad med de stammar, hvilkas bilder vi i det föregående granskat.

Det är emellertid fullt visst, att de nordiska hällristningarna äro, åtminstone i allmänhet, utförda under bronsåldern. Såsom B. E. Hildebrand påpekat, förekomma bland våra hällristningar bilder af vapen, hvilka icke återfinnas inom någon annan kulturperiod än den, som karakteriserades genom användande af bronsen för åstadkommande af eggverktyg och vapen. Montelius har i redogörelsen för förhandlingarna vid den arkeologiska kongressens sammanträde i Stockholm utförligt framhållit alla de skäl, som tala för hällristningarnas hänförande till bronsåldern.

Henry Petersen, som i Aarböger for nordisk Oldkyndighed för år 1875 redogjort för de få och obetydliga hällristningarna i Danmark, anser, att de i allmänhet tillhöra bronsåldern, men att en särskild grupp af dem måste hänföras till stenåldern.

Stenålderns folk uppförde väldiga grafkamrar af stenblock, som dels bilda väggar, dels tak. Det synes sannolikt, att dessa takblock åtminstone ofta höjt sig upp öfver den jordkulle, som omslöt grafven till dennas bättre skydd mot yttre våld. Om på sådana takblock figurer förekomma, kunna de tillhöra en helt annan tid än den, då grafven uppfördes.

Men, såsom dr Petersen visat, äfven å *in*sidorna af stenåldersgrafvars vägg- och takblock förekomma stundom teckningar, dock af mera elementär beskaffenhet, nämligen dels skålformiga fördjupningar, dels likarmade kors omslutna af en cirkel eller hvad man plägar kalla fyrekriga hjul. Dessa teckningar måste, då intet bevis finnes för grafvarnas begagnande under en period senare än den, under hvilken de uppfördes, hafva tillkommit antingen i sammanhang med grafbyggnadens uppförande eller dessförinnan hafva funnits å de stenar, man härför användt.

Vid de skålformiga fördjupningarna torde mycken vigt ej böra läggas, då de äro så ytterligt simpla, att man ej ens kan kalla dem figurer. Fördjupningar af detta slag förekomma å stora hällristningsytor samman med figurer, som de nordiska forskarne numera utan tvekan hänföra till bronsåldern. Det torde få anses vara otvifvelaktigt, att dessa skålformiga fördjupningar åstadkommits i någon bestämd afsigt, ehuru denna nu ej kan med säkerhet uppgifvas, men då dessa skålformiga fördjupningar äro så elementära till sitt utseende och då deras bestämmelse kan vara af lika elementär natur, finnes det ingen anledning att sätta de skålformiga fördjupningarna i något nödvändigt sammanhang med hällristningarna [1].

Annorledes ställer sig frågan, om vi hålla oss till de fyrekriga hjulen, ty dessa äro bestämda figurer. Å undersidan af ett takblock hörande till en gånggrift på Vester Såby mark (Seland) förekomma nio hjulfigurer. En hjulfigur finnes långt ned å en sidosten i en gånggrift vid Heltberg.

Den senare stenåldern, till hvilken båda dessa grafvar höra, egde, såsom redan blifvit framhållet, en rik och bestämdt utpräglad ornamentik, som användes på mjukare material och om hvilken vitnesbörd bevarats å lerkärlen. Om detta är egnadt att i viss mån väcka vår undran, all den stund i allmänhet hos naturfolken förkärleken för bilders anbringande är samtidig med en ytterlig fattigdom i ornamentik, framstår kontrasten så mycket bjertare, när vi vända oss till bronsåldern, som egnade så stor uppmärksamhet åt ornamentiken och som vid dennas tillämpande visade så mycken smak.

[1] För att åstadkomma en sådan skålformig fördjupning behöfver man endast på stenens yta genom ihärdigt bultande krossa andra stenar, hvilka i följd af slagen gräfva sig in i den underliggande stenen. Granskar man de stenar, å hvilka makadamiseringssten krossas, finner man regelbundet en skålformig fördjupning.

Under sådana förhållanden anser jag dr Petersen hafva träffat det rätta, när han anser seden att åstadkomma hällristningar hafva uppkommit under stenåldern och derefter fortleft samt erhållit sin förnämsta utveckling under bronsåldern. På detta sätt kan nämligen kontrasten mellan den bildliga, illa utförda framställningens talrika förekomst och den icke mindre rika, men vårdade ornamentiken förklaras. Vare sig man tänker bronsålderns uppkomst i vårt land bero på en ny invandring eller på ett mäktigt främmande kulturinflytande, måste stenålderns befolkning hafva, under nya förhållanden, fortlefvat i landet, i det senare fallet ensam, i det förra samman med nykomlingarna. Den äldre befolkningen [1] kunde icke vid den nya periodens inträde hafva afklädt sig alla gamla vanor och tycken: i hällristningarna få vi derför se ett arf från den förra tiden, i den prydliga ornamentiken den nya periodens tillhörighet.

Men skall under sådana förhållanden flertalet af nordiska hällristningar hänföras till sten- eller till bronsåldern? Det kräfver i hvart särskildt fall en granskning af de inom hvar grupp förekommande figurerna. För närvarande, så länge man ej kan med full säkerhet till stenåldern hänföra mera än en enda hällristningsfigur, det fyrekriga hjulet, synes det sannolikast, när vi gifva akt på det nära slägttycket mellan de större hällristningarna, af hvilka några med säkerhet tillhöra bronsåldern, att de allra flesta af dem tillhöra denna senare period.

I våra bygder aflöstes bronsåldern af en jernålder, som genomgick flere utvecklingsfaser, först stod under inflytande af keltisk smak, sedan af romersk. Under det romerska inflytandets tid uppenbarar sig i Norden det för denna karakteristiska alfabetet, runorna. Början af jernåldern var

[1] Det är naturligtvis icke min mening, att den äldre befolkningen i detta fall fortlefde vid sidan af nykomlingarna med stenålderskultur: de hade under inflytande af nykomlingarna antagit bronsålderskultur.

således, att döma efter hvad vi nu veta, skriftlös; likaså den föregående bronsåldern.

Skulle icke möjligen hällristningarna kunna tydas som en bildskrift? Bildserier kunna på två sätt ersätta skrift. Dels kan hvar bild motsvara det ord, som utgör namnet på det afbildade föremålet, men i en sådan bildskrift — jemför t. ex. den i det föregående meddelade bildberättelsen från Norra Amerika — måste man supplera de ord, som betecknas genom sammanställningen af de olika bilderna. Dels, på ett stadium af större utveckling, har bilden fonetisk betydelse, så att meningen bildas af de bokstäfver som ingå i namnen på de tecknade bilderna, eller så, att hvar bild icke representerar mer än begynnelsebokstafven i föremålets namn. Först i detta stadium kunna vi med full rätt kalla bildserierna skrift; då kommer det ej längre i fråga att supplera de ord, till hvilka sammanställningen af bilder kan gifva klafven. Af det senare, egentliga slaget synes den bildskrift vara, som infödingarna å Påskön åstadkommit.

En sådan bildskrift kunna icke hällristningarna hafva varit, ty när en sådan användes, ordnas bilderna i regelbunden följd — jemför t. ex. bilden från Påskön å s. 355, samt såväl den mexikanska som den egyptiska bildskriften.

Taga vi bildskriften deremot i dess mest elementära art, måste vi säga, att hällristningarna, liksom den stora tschuktschiska planschen, äro berättelser, antingen om bestämda historiska tilldragelser eller om de företeelser i lifvet, som allt emellanåt förekomma — det dagliga lifvets arbete, sjöfärder, strider o. d. Men mellan en sådan bildskrift och bokstafsskriften är afståndet väldigt. En sådan bildskrift kan, efter hvad vi här sett, finnas hos ett så lågt stående folk som tschuktscherna.

Vi måste likvisst medgifva, att denna ursprungligaste art af bildskrift, som genom sammanställningen af bilderna åstadkommer en berättelse, innebär ett framsteg i förhål-

lande till det stadium — qvartärtidens t. ex. — då man nöjde sig med att afbilda enstaka företeelser inom den verklighet, af hvilken man var omgifven.

Men äro bronsålderns bildserier intet annat än berättelser om menskliga tilldragelser af mer eller mindre hvardaglig art, eller få vi icke hellre anse dem vara af mytologisk art? I de allra senaste tiderna har mycken uppmärksamhet egnats åt det religiösa och mytologiska elementet i folkens lif och, som det händer, när man går in på en ny riktning, skall allt dragas in under den nya synpunkten. Minsta ornament får en symbolisk betydelse. Det är då helt naturligt, att den nya skolans uppmärksamhet med ifver riktats på hällristningarna. WORSAAE t. ex. säger[1]: »Det är klart, att hufvudsyftet med dessa ofta i stor skala utförda hällristningar är åkallan af gudarnas skydd samt en anropan om främjande af folkets krigiska och fredliga företag, liksom af dess fruktsamhet.» Skeppen göras till solskepp, vagnarna till solvagnar o. s. v.

För min del kan jag ej finna detta vara så klart. När man står inför en företeelse sådan som hällristningarna, i hvilka bilder och föremål ur det verkliga lifvet förekomma, ligger det gifvet närmast till hands att i dem tänka sig bilder af detta menskliga hvardagslif. Att det enkla här som vanligt är det rätta, visas af analogierna med förhållanden hos naturfolken. Att lägga religiös mening i dessa framställningar är länge sökt och måste, för att det skall få gälla, bevisas — det måste med bevis styrkas, att t. ex. skeppsbilderna ej äro bilder af verkliga skepp, utan symboler. Att ett naturfolk eller i allmänhet ett folk å lägre utvecklingsgrad helt ogeneradt blandar in en bild ur fantasiens område bland verklighetens gestalter, är väl bekant; tschuktscherna ritade t. ex. gubben i månen likaväl som de fäktande officerarna. Men från detta beteende är ett långt

[1] The industrial arts of Denmark, s. 116.

steg till det, då man framställer bildtaflor helt och hållet ur religiöst intresse.

Det skulle föra för långt, om jag här inläte mig vidare på detta ämne.

V.

Konst och ornamentik.

Jag har redan påmint derom, att upptäckten af de tecknade och snidade föremålen från Europas qvartära tid ganska länge möttes med misstro: ett folk, så lågt stående som den tidens menniskor, hvilka icke förmådde åstadkomma mera än nätt upp det för lifsuppehället nödvändiga, hvilka icke ens förstodo att af lera forma sig kärl, *har icke kunnat* försöka sig inom konstens område, hette det. Deras oförmåga i denna riktning var dubbel: de kunde ej känna behof af att utföra några konstalster och, äfven om de hade känt ett sådant behof, hade förmåga att utföra bilder saknats.

En snörrätt motsatt uppfattning uttalar, såsom redan visats, den franske fornforskaren de Mortillet. Qvartärtiden var, enligt honom, just den rätta tiden för konstens uppkomst. Den molnfria himmelen, den strålande solens allt förgyllande glans, stjernhvalfvets stilla prakt, ymnig tillgång på lifvets materiela förutsättningar, frånvaron af allt ondt, af all strid och kärlekslöshet, af all religiös föreställning, gjorde det för den tidens menniskor helt naturligt att i bild återgifva den natur, de älskade så högt.

Det är på fullt allvar som herr de Mortillet framhållit detta idylliskt paradisiska lif. Det påminner väl mycket om Johannes Magni tro på ett paradisiskt tillstånd i Sverige under de första konungar, som hans krönika omtalar, ehuru

visserligen i den vackra tafla han målade det religiösa elementet spelade en stor rol.

Det faller sig ej svårt att öfver den ena och den andra teorien fälla den rätta domen. Förutsättningarna för herr de Mortillets skildring, med hvilken vi här hafva att göra, hålla ej streck. Mot den ljufliga sommaren med alla dess behag står dock den allvarliga vintern, som helt visst icke var utan sina faror. Inga band fjättrade väl qvartärtidens europeer vid ett från början anlagdt hem, de höllos ej vid en punkt genom omsorgen om sina åkrar, deras rörelser hämmades ej genom skaror af mer eller mindre långsamt framskridande husdjur, men nödvändigheten att flacka omkring till de orter, som hvar i sin ordning bjöd dem för den närmaste tiden de rikaste medlen för tillvaron, torde få anses innebära ett öfverflöd på tillfälligheter, som allt för ofta voro af farlig art. Jag befarar, att det ständiga solskenet får räknas till fabelns område, och att vexlingen mellan skuggor och solsken, mellan lugnväder och storm i naturen hade allt för mycket sin motbild inom fortgången af de menskliga ödena. De djur, som den tiden lefde samman med menniskorna, voro ingalunda af den fredligaste art; jagten efter dem kan ej alltid hafva fortgått utan att blod flutit äfven å jägarnes sida. Och hvem går i borgen derför, att icke blod flöt äfven i följd af stridigheter, som uppstodo man och man, stam och stam emellan? Äfven den tiden torde frågorna om mitt och ditt, om den enes eller den andres rätt till det fälda villebrådet, till jagtplatsen ute i marken, eller fisket i elfven, eller till den ena eller andra bergshålans skydd, hafva uppretat sinnena och stört det idylliska lugnet.

För att fasthålla sin teori, att menniskan funnits redan under den tertiära tiden, ehuru man mot denna teori framhållit, att hela djurverlden i öfrigt sedan den tiden ändrat utseende, och att menniskan, mera värnlös än de

flesta, svårligen under sådana förhållanden varit i mindre mån förgängelsen och förvandlingen underkastad, har herr de Mortillet skapat en *précurseur de l'homme,* en menniskans föregångare, för hvars utstyrande med allehanda dygder och förmåner han visserligen kan gifva sin fantasi lösa tyglar. Men det finnes ingen anledning att antaga, att qvartärtidens menniskor voro annat än menniskor, och voro de menniskor, hafva de visserligen icke varit utan de tillfälligheter och de svagheter, från hvilka erfarenheten uti intet fall kan frikänna den menskliga naturen.

Det blir oss nödvändigt att på annat sätt söka den förklaring vi kräfva. En förklaring måste vi söka, ty hela denna fråga är allt för vigtig, för att vi skulle kunna nöja oss med att acceptera sjelfva faktum, utan att söka förstå det.

Om vi hålla oss till detta faktum, att så väl i en aflägsen forntid som i våra dagar flerstädes på vår jord folk finnas, som med en viss framgång egna sig åt artistisk verksamhet, ehuru alla dessa folk onekligen stå mycket lågt, somliga till och med ytterst lågt i bildning, hafva vi mellan detta och de vanliga åsigterna om den gradvisa fortgången af den menskliga utvecklingen en betänklig motsats.

De första begynnelserna af mensklig verksamhet äro undandragna våra iakttagelser. Alla qvarlefvor af dem hafva försvunnit, och hågkomsten af dem hafva i ättlingarnas sinnen bleknat, de hafva utplånats utan att lemna spår efter sig. Vi äro derföre hänvisade till de bildningsformer, som ännu bära ursprunglighetens, begynnelsernas prägel, utan att dock vara de första. Men de iakttagelser man sålunda gjort, stämma föga öfverens med påståendet, att ett lågt stående folk kan åstadkomma bilder af lefvande väsen.

Vi må t. ex. tänka på de tidigare förhållandena i vårt eget land. Vi hafva först en stenålder, under hvilken man gerna, när materialet sådant medgaf, sirade de föremål man

för det dagliga lifvets behof eller för att bereda sig prydnader, tillverkade. Men de ornament man använde voro af den mest elementära natur: räta linier, zigzaglinier, rutor, som gjordes omvexlande genom att hvarannan fyldes med streck, cirklar, som beqvämligen anbragtes å lerkärlen genom att i den mjuka massan trycka ett vasstrå. Begäret att pryda är allmänt menskligt. Så väl motiv som teknik ega i detta afseende intet, som kan väcka vår undran.

Bronsåldern följde efter stenåldern. Kulturen var nu redan högre, men det oaktadt höll man sig fortfarande, då man ville dekorera, till de lineära motiven. Vid deras tilllämpning visade man dock framsteg, såsom billigt var: motiven äro renare, ädlare hållna, teckningen är vida säkrare. Bland dessa lineära ornament insmyger sig en och annan gång, liksom på försök, en bild ur verkligheten, en orm, en fogel, en fisk, en farkost o. d. Allt detta finna vi helt naturligt. Jag talar här ej särskildt om bronsålderns hällristningar, hvilka, såsom jag redan påpekat, äro något i sitt slag eget.

Så kom jernåldern, ännu rikare på tillgångar. Djurmotiven spela här en större rol vid sidan af de lineära, som fortfarande åtnjöto mycken heder. Men i dessa motiv hemtade ur djurverlden finna vi sällan framställningar, som kunna sägas återgifva verkligheten, utan motiven underkastades en stilisering, som efter en jemförelsevis kort tid gjorde originalen oigenkänliga. När våra fäder under beröringen med den romerska kulturen från denna lånade motiv, togo de äfven lejonfiguren, som i de klassiska folkens ornamentik spelade en så betydande rol. Men hvem kan, sedan lejonet någon tid varit under nordbornas behandling, äfven med uppbjudande af den mest lifliga inbillningskraft, igenkänna djurens konung i dessa *membra disjecta,* i denna bandlika kropp med vidunderligt hufvud, med ett ben eller två eller med en lösryckt svans, eller i den slutliga om-

gestaltningen, då vi hafva för oss en ormlik, bugtad kropp, i hvilken intet drag finnes som påminner om det ursprungliga utseendet, derest vi ej kunde genom en hel rad af metamorfoser leta oss tillbaka till urtypen? Ej heller i detta kunna vi finna något, som är egnadt att väcka vår undran: vi hafva för oss alstren af ett folk, som älskade ornament, men icke egde förmåga ett återgifva verkligheten. Hur skola vi med detta — våra fäder egde dock en i många afseenden aktningsvärd bildning, de egde stor bildbarhet, de voro icke hänvisadė uteslutande till sina egna hjelpmedel, utan undergingo tid efter annan mäktiga inflytanden från folk, som hade hunnit vida längre än de, t. ex. romarne — huru skola vi med detta para det faktum, att *tschuktscherna*, så mycket sämre lottade, så mycket lägre stående, ega en viss obestridlig förmåga att återgifva verkligheten?

Äfven våra fäder grepos, antagligen i följd af beröringen med utlandets högre kultur, af begär att åstadkomma något inom den bildande konstens område. Slutet af den nordiska kulturperiod, som i den arkeologiska terminologien kallas den tidigare jernåldern, var en period af mycken glans. Från denna tid hafva vi ock bildverk, gjutna och graverade eller pressade, t. ex. de två danska, dess värre för länge sedan förlorade guldhornen, hvilkas bilder för närvarande bereda de mytologiserande arkeologerna och dilettanterna så mycket hufvudbry och så mycken segerglädje, de fyra på Öland funna bronsskifvorna, å hvilka krigare ses, än ensamma, än i strid med fantastiska djurskepnader, de vid Vendel funna fragmenten af en hjelm, å hvilken ses, bland annat, en ryttare med hjelm på hufvudet, sköld på armen, spjut i handen, en fogel framför sig, en fogel bakom sig och framför hästens framben en ringlande orm. Granska vi något närmare dessa svenska exempel, finna vi undersätsiga, oproportionerliga figurer, en klumpig häst, som på en gång lyfter alla fyra benen till

språng, deremot ett ganska noggrant återgifvande af de döda föremålen, hjelmar, svärd, yxor, sköldar — äfven små detaljer äro å dessa fullt karakteristiskt återgifna. Äfven detta finner den öfvade iakttagaren fullkomligt i sin ordning: de döda tingen kunde man kopiera, men att efterbilda de lefvande väsendena öfversteg under t. ex. 600-talet e. Kr. f. våra fäders förmåga.

Äfven långt senare, då kristendomen hade börjat förkunnas i våra bygder och det af gammalt kristnade mellan-Europas bildning började utöfva ett visst intryck på våra fäder — t. ex. under den tid, då de flesta af våra runstenar ristades och man stundom roade sig med att på dem anbringa bilder — huru misslyckad var man icke i sina försök! Jag behöfver endast påminna om den södermanländska runristning — en kopia förvaras i statens historiska museum — å hvilken ett par scener ur Sigurd Fafnesbanes lif äro afbildade: han dödar ormen Fafne, å samma tafla steker han Fafnes hjerta och stoppar i munnen tummen, å hvilken droppar derifrån runnit, hvarigenom han får förmåga att fatta foglarnas varning om Regins tillämnade försåt, samt — fortfarande i samma tafla — den redan aflifvade Regin. Att i samma tafla afbilda tre scener, som i tiden följa den ena den andra, är ytterst naivt, men då samma naivitet ej sällan uppenbarar sig äfven i medeltidens konst, få vi ej för mycket fästa oss vid detta drag, fast hellre framhålla det otympliga i alla bilderna. Detta svenska försök att åstadkomma något af bildande konst tillhör ungefär midten af 1000-talet.

I jernålderns ornamentik finna vi, såsom nyss nämndes, de lineära och de animala motiven, men inga hemtade ur växternas verld. Dessa motiv uppenbara sig först sedan den svenska civilisationen trädt i medeltidens skola. Deröfver undrar ingen: detta är så som det bör vara.

Enahanda förhållanden, enahanda föreställningar möta vi, om vi förflytta oss till andra europeiska kulturområden.

För något mera än ett tiotal år sedan lyckades det den klassiska arkeologiens män att i kronologisk följd ordna de målade grekiska vaserna. Till det första stadiet hörde kärl med rent lineära motiv. Å dem förekomma visserligen ej sällan bilder af menniskor och djur, men små, skematiska, icke egande i sammanhanget af det hela högre valör än en rad af punkter eller af tvärgående linier. Till det andra stadiet hörde kärl, å hvilka de lineära motiven spela en underordnad rol. Herskande äro här större djur af asiatisk typ, äfven de ej obetydligt stiliserade. Först efter att hafva gått igenom dessa förberedelser kommo hellenerna, hvilkas höga rang inom konstens verld är obestridd, till det tredje stadiet. Nu förekomma företrädesvis bilder ur den menskliga verlden, men dessa bilder äro hvad man kallar arkaistiska: stela, kantiga, ofta med ett stereotypt leende äfven under striden, med en viss öfverdrift i hvar rörelse, som konstnären velat framställa. Först derefter hann man det stadium, å hvilket den helleniske handtverkaren förmådde åstadkomma gestalter, som äfven den mest granntyckte konstdomare prisar, en rik och underbar bildverld.

Liksom i Nordens ornamentik kommo här de vegetativa ornamenten sent: de spela en ytterst blygsam rol å de tidigare stadiernas kärl. Först under konstens blomstringstid blefvo palmetter och andra blad rikligt använda. Här är en tydlig parallelism mellan företeelserna inom två skilda områden, en omständighet, som i hög grad styrker iakttagelsernas riktighet.

Inom den österländska fornverlden äro dock förhållandena helt andra. Vi vända oss t. ex. till Egypten, hvars odling är så gammal, att det konungadöme, som der lyktades vid midten af det fjerde århundradet före Kristi födelse, hade haft bestånd i ungefär fyra årtusenden, ett verkligen

historiskt konungadöme, före hvilket ligger en förhistorisk tid, om hvilken vi känna så godt som intet och ur hvilken den egyptiska odlingen framträder fullt utbildad, ehuruväl med förmåga af vidare utveckling. De otaliga minnena från de många årtusendena låta oss icke här följa den småningom fortgående utvecklingen från lineära motiv, till animaliska och menskliga, derifrån till vegetativa — har den egyptiska odlingen gått igenom dessa stadier, tillhöra de den i ogenomträngligt mörker höljda förhistoriska perioden. Då vi ej få inlåta oss i spekulationer öfver det, som med nuvarande hjelpmedel ej kan utrönas, utan måste hålla oss till det faktiskt för handen varande, må vi konstatera, att i Egypten visserligen användes lineära ornamentsmotiv, men i de fall, då de icke voro lånade från väfnader och bevarade deras hållning, hafva de stor benägenhet att försvinna i en yppig verld af växtornament, att ända från den tidigaste del af den egyptiska forntiden, som är föremål för mensklig forskning, hafva vi bevis för en beundransvärd förmåga att på ett karakteristiskt sätt återgifva verkligheten, äfven den lefvande — vi må blott tänka på de skarpt och väl uthuggna hieroglyfer, som åtminstone under den fjerde dynastiens tid voro lika förträffliga som de senare tidernas —, att egypterna tidigt hade sådan förkärlek för växtmotiv, att de föllo på det besynnerliga infallet att åt stenpelare, som uppburo väldiga tyngder, gifva utseendet af knippen af svaga lotusstjelkar, hvilkas ännu svagare blommor bildade kapitelet, d. v. s. det för åskådarens öga i främsta rummet bärande elementet. På denna verklighet kunna ej de på europeiska förhållanden grundade teorierna inpassas.

Vända vi oss till det väldiga rike, som blomstrade i den dal, hvilken Eufrat och Tigris vattna, varsna vi liknande förhållanden. Visserligen består ej den babyloniskassyriska skriften af mästerliga kopior af verkligheten, så-

som hieroglyferna, men vi varsna der ett tidigt mästerskap i konsten att framställa menniskor och djur. Lineära ornament saknas väl ej, men de vegetativa spela en vida mera betydande rol.

Den senaste tidens upptäckter och forskningar hafva inom den helleniska bildningens verld framdragit i ljuset förhållanden och utvecklingsformer, som, förut okända och aldrig anade, när de lades fram till granskning, mötte hos många forskare samma omdöme, som qvartärtidens bilder i början framkallade: detta är ej rätt, ty det är omöjligt. Men sedan den första häpnaden lagt sig, hafva de nya förhållandena blifvit erkända och arbetet har sedan dess gått ut på att visa, huru det nya man nu lärt känna skall kunna passas samman med det man redan kände och huru det skall kunna på ett fullgiltigt sätt förklaras.

Det är Schliemanns energi och lycka, som bragt i dagen de fornskatter, som gjort det nödigt att i mångt och mycket justera de tidigare fälda omdömena om lagarna för den menskliga utvecklingen, för så vidt denna uppenbarar sig i formgifvande skaparekraft, och som gjort det nödigt att inskärpa, huruledes man genom att på de allra äldsta förhållandena tillämpa de lagar, som erfarenheten funnit i senare, om än tidiga utvecklingsfaser, äfventyrar att fara vill, emedan man helt naturligt ej kan taga i beräkningen faktorer, om hvilkas tillvaro man ej för tillfället har någon aning, men hvilka det oaktadt kunna hafva funnits. Lifvet hos folken är så rikt, att det visar sig i sina yttringar göra narr af de slutsatser, till hvilka man kommit på teoretisk väg, utgående från fakta, hvilka icke hafva den allmängiltighet, som man trott sig kunna tilldela dem. Der faran för misstag är så stor, må vi med uppriktig glädje helsa hvarje nytt bidrag till ett verkligt riktande af vårt vetande.

Värdet af de Schliemannska fynden, redan större än

hvad han, af brist på nödiga förstudier, mäktat inse, har framträdt först sedan de blifvit föremål för andras studier. Af dem, som i senaste tid sökt, med begagnande af Schliemanns upptäckter, fatta och skildra de äldsta förhållandena i den grekiska verlden, må särskildt nämnas dr Milchhöfer, som i sitt arbete »Die Anfänge der griechischen Kunst» uppvisat, att den kultur, som blomstrade i Grekland under en tid, som föregick den, hvilken skildras af den Homeriska sången, således i en tid, som är ganska aflägsen och hos hvilken man på grund deraf kunde med skäl vänta primitiv ursprunglighet, är af en mycket omvexlande, alls icke enkel art. Inom denna kultur uppträder nämligen dels ett semitiskt element, som sannolikt fortplantades genom fenikerna, dels ett element, som vi kunna leda tillbaka till Mindre Asien, särskildt till Frygien, och som karakteriseras af en synnerligen rik utbildning af de lineära motiven, dels ett element, som vi kunna kalla indogermanskt, hvilket, liksom det semitiska, uppenbarar sig i bilder, dock af annan beskaffenhet än de, som vittna om semitiskt inflytande. Ur den blandade kultur, som de mykenska fynden tillhöra, och som, derest vi gå ut från de skrifna källornas och dermed från historiens vittnesbörd, måste kallas förhellenisk — man kan, såsom skett, kalla henne pelasgisk — utvecklade sig den egentliga helleniska kulturen, hvars utvecklingsstadier inom det keramiska området redan angifvits. Det torde vara nästan öfverflödigt att tillägga, att utvecklingen inom detta område ingalunda var isolerad, utan att hon stod i närmaste sammanhang med utvecklingen inom öfriga kulturområden.

Af dessa förhållanden inom Egypten, Babylonien och Assyrien samt Grekland framgår, att vi ej få åt den i vissa fall verkligen existerande utvecklingen »lineär ornamentik — animal ornamentik — vegetativ ornamentik — konst» tillerkänna absolut giltighet: före denna utveckling kan

ligga och har i vissa fall verkligen legat ett tidigare stadium, under hvilket man roade sig med att återgifva framställningar ur verkligheten.

Men — vi känna icke förberedelserna till den konst, som tillhör gryningen af de egyptiska, babyloniska och assyriska väldena, vi veta icke, i hvilken mån den tidigaste konsten inom dessa områden berodde på en blandning af element af olika ursprung. Att en sådan blandning bestämde karakteren af den förhelleniska kultur, som karakteriseras af de mykenska fynden, är deremot uppenbart — vi se der en gryende kultur, som i sin första begynnelse mottog mäktiga inflytanden från andra kulturer, hvilka redan hade hunnit längre i utveckling.

Visserligen säga de franska antropologerna, att redan under den qvartära tiden en blandning af raser försiggått, i det de anse sig kunna uppvisa kranieformer af olika art. Jag vill dock icke fästa synnerlig vigt härvid, då grundade misstankar kunna hysas med afseende på samtliga de studerade kraniernas sammanhang med den qvartära befolkningen i vestra Europa. Vi kunna derför ej med tillförsigt tala om en rasblandning för denna aflägsna tid, framför allt kunna vi icke tala om ett inflytande, som denna qvartära befolkning erhållit från någon samtida högre kultur. Dermed komma vi till kärnpunkten för den fråga, som nu sysselsätter oss: huru kan ett folk, som befinner sig på en låg grad af bildning åstadkomma bilder af lefvande varelser, utan att hafva erhållit impulsen dertill från någon högre kultur, af hvilken det mottagit inflytande? Frågan bör ännu mera preciseras på följande sätt: huru kan ett sådant folk utan yttre inflytande åstadkomma detta, då det icke ens har skönhetssinne nog att å sina händers verk anbringa ornament?

Jag anser, att svaret på dessa frågor — huru mycket än de förhållanden de antyda på i första ögonblicket synas

häpnadsväckande — är helt enkelt. Jag hänvisar till de två å s. 360 återgifna barnteckningarna från Rom och medeltidens Nederland samt vädjar till den dagliga erfarenheten i våra barnkamrar. Barnet älskar all sådan verksamhet, som blir i det yttre märkbar: det slår föremål mot föremål för att glädjas åt ljudet, det tecknar, så snart det fått en penna i handen, på papper och allt annat, som kommer i dess väg, för att fägna sig åt de synbara resultaten af dess verksamhet. På ett litet högre stadium nöjer det sig ej med att rita streck kors och tvärs eller att åstadkomma ett oredigt surr, det börjar att teckna föremål, som antingen dagligen förekomma i dess omgifning eller, ovanligare, på ett särskildt sätt väckt dess uppmärksamhet. Veckor och månader gifva ökad färdighet: det groteska börjar vinna en gestalt, som på ett skematiskt sätt återgifver originalet.

Såsom barnen, så handla i detta afseende folken, som befinna sig å en låg bildningsgrad. Äfven de älska buller, äfven de finna nöje i att teckna med de redskap, som naturen erbjuder dem, krita, ockra o. s. v. Äfven hos dem finnes begäret att producera sig på ett sätt, som är märkbart för de yttre sinnena. Det är ej heller svårt att fatta, från hvilka områden de skola hemta förebilder för sina försök i artistisk riktning.

Med fullt skäl har man kallat de folk, som befinna sig på en låg bildningsgrad, naturfolk, ty dels hafva de genom sin utveckling allenast i ringa grad skilt sig från det naturliga tillstånd, som deras anlag betinga, dels befinna de sig i det mest förtroliga förhållande till naturen. En stadsbo, som skiljer mellan höger och venster, mellan fult och vackert väder, finner det löjligt, när en landtbo ständigt och jemnt bestämmer föremåls läge efter väderstreck, hvilket denne gör, emedan han lefver på förtroligare fot med naturförhållandena och egnar dem den noggrannaste uppmärksamhet, så mycket mera, som han för sitt uppehälle

är af dem i yttersta mån beroende. Der europeen går fram utan att märka något, skönjer den s. k. vilden spår af menniskor och djur, som passerat, och kan af dessa spår draga hvarjehanda slutsatser. Der den bildade ser idel naturföreteelser, hvilka han vet vara beherskade af lagar, som vetenskapens idkare konstaterat, ser naturmenniskan idel uppenbarelser af ett lif, som han, okunnig om olikartade existensformer, fattar såsom inverkande med sitt eget. Detta gör, att han tror på ett visst sammanhang mellan deras lif och sitt, tron på en förmåga hos dem att utöfva inflytande på de menskliga förhållandena. Det är naturligt att djuren, som fritt röra sig och kunna visa energi, fängsla hans uppmärksamhet i högre grad än växterna. När då menniskor af detta slag kände sig, af sitt begär att producera, manade att teckna, togo de sina motiv från djurverlden, så mycket hellre, som de lätt kommo till den föreställningen, att vissa djur stodo i en viss mystisk förbindelse med de menskliga ödena [1].

Vi torde vara berättigade att skönja ett framsteg deri, att ett naturfolk icke blott tecknar djur, utan ock tilldragelser ur det menskliga lifvet. De ledas dervid icke af den blotta iakttagelsen af den omgifvande naturen; de fästa sig vid särskilda tilldragelser, hvilka äro bundna vid ett visst tidsrum. Teckningar af dessa slag äro en svag antydan om det, som på ett högre bildningsstadium kallas historiskt intresse.

Då teckningsbegär och teckningsförmåga äro så allmänt spridda, att vi kunna kalla dem allmänt menskliga, och då just de lägst stående menniskorna och folken äro mest medvetna af sitt beroende af naturen, kunna vi förstå, att de tidigt roa sig med framställningar ur naturen, till och med tidigare än de ifra för att med hvarjehanda ornament

[1] På Amerikas vestkust finnas i söder om det arktiska området folk, som hölja vissa af sina alster med ofta förvirrade framställningar ur djurverlden.

sira sina händers verk. Att pryda sig sjelf, ligger ganska nära till hands, att pryda sitt arbete betecknar ett framsteg i bildning, ty deruti ingår en viss grad af reflektion. Att kring ett kärl linda ett band, ligger nära till hands, om man befarar att kärlet skall, åt sig sjelf lemnadt, springa sönder. Något annat är det, att, ehuru man vet denna fara ej vara för handen, kring den del af kärlet, å hvilken sammanhållningen mest behöfves, draga en linie, som för ögat uppfyller hvad bandet gör för det praktiska behofvet. Ett steg vidare ligger deri, att man ersätter linien, som dock uppenbart representerar bandet, med t. ex. en rad af sinsemellan fria punkter eller cirklar. Ännu ett steg framåt tager man, då man använder mera invecklade lineära motiv, och ett ytterligare steg tages, när man väljer ur den lefvande verlden motiv för orneringen och dervid stiliserar dem, d. v. s. lämpar dem efter sin egen skapande vilja. Ett framsteg visar sig deri, att man lånar motiv från allt högre lifssferer och att man allt mer växer ifrån de skematiska framställningarna, att man icke genom instinktmessig uppfattning, utan på grund af verkligt studium kommer till att — på ett högre stadium — återgifva naturen, icke i hennes tillfälligheter, utan i den adel, som den menskliga tanken förlänar henne.

Så kommer man på olika stadier derhän, att man afbildar naturen, på ett allra ursprungligaste och på ett högre, till hvilket man hunnit efter hvarjehanda förberedelser. På det högre stadiet kommer man småningom in på konstens område, på det lägre hinner man ej längre än till observationer och till den simpla efterbildningen.

En viss likhet finnes, såsom vi sett, mellan qvartärtidens alster af detta slag och de nutida lägst stående naturfolkens. Mellan de två grupperna finnes, hvilket ock framhållits, en stor skilnad i tid. När det gäller den geologiska period, som kallas qvartärtiden, kunna vi tala om

ursprunglighet, men äro vi berättigade att begagna detta uttryck om en så sen kulturföreteelse som den tschuktschiska bildningsformen?

Om tschuktschernas historia under de tider som flyktat undandrager sig vår uppmärksamhet, för ögonen ligger analogien mellan deras alster och qvartärtidens. Den erfarenhet, som vunnits genom studiet af det menskliga lifvets företeelser, lär oss, att utveckling, som vinnes genom fortskridande i bildning, genom utvecklande af nya karakteristiska drag, kan gå förlorad och aflösas, i följd af bistra och bittra omständigheter, genom utplånande af det ena efter det andra af dessa drag af ett tillstånd, som svarar mot det ursprungliga. Vi kunna tänka oss, att detta sjunkande är så fullständigt, att till och med de svagaste förnimmelser om de föregående tidigare stadierna förflyktigats.

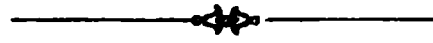
När vi se i vår tid, sedan den menskliga utvecklingen fortgått genom årtusenden, att folk befinna sig på ursprunglighetens stadium, synes det mig naturligast att anse detta bero på en genom missgynnande omständigheter vållad förlust af hvad tidigare generationer egt.

VI.

INSEKTLIFVET I ARKTISKA LÄNDER

AF

CHRISTOPHER AURIVILLIUS.



Det område, hvars insektlif vi här skola taga i betraktande, skulle egentligen i söder begränsas af polcirkeln. Men då så väl den utanför polcirkeln belägna delen af Grönland, som ock hela Island till sin natur i allt väsentligt äro arktiska och ej i djurgeografiskt hänseende kunna afskiljas från det arktiska området, betraktas de här i sammanhang med de länder, som ligga inom norra polcirkeln. Möjligen borde också en del af nordligaste Asien och Amerika söder om polcirkeln räknas hit, men vår kunskap om dessa länder är i entomologiskt hänseende så ofullständig, att det ännu är omöjligt säga, hvar gränsen mellan det arktiska och tempererade området rätteligen bör dragas. Polcirkeln är derför i dessa senare fall tagen såsom gräns.

Det område, som således föreligger oss att närmare taga kännedom om, sönderfaller geografiskt i följande afdelningar, hvilkas betydelse med afseende på insekternas utbredning sedermera skall visas: 1. Arktiska Europa, som innefattar nordligaste delen af Norge, Sverige och Finland, Kola-halfön samt ett smalt bälte af det europeiska Ryssland mellan Hvita hafvet och Kara-floden. 2. Arktiska Asien, ett mycket vidsträckt, men föga kändt land, som sträcker sig från Kara i vester till strax norr om Ostkap i öster. Till allra största delen består detta land af en öde tundra, genomfluten af de stora sibiriska flodernas nedersta lopp. 3. Arktiska Amerika, en smal kuststräcka längs Ishafvets kust jemte en stor mängd större och mindre öar utanför

kusten. 4. Grönland, som från Kap Farewell på 60° n. br. sträcker sig upp åtminstone till 83° i norr. 5. Island mellan 63° 20′ och 66° 30′ n. br. 6. Dubbelön Novaja Semlja jemte Waigatsch från 70:e till 77:e breddgraden. 7. Beeren Eiland, en liten klippö mellan Nordkap och Spetsbergen vid 74:e breddgraden. 8. Den svårtillgängliga vulkaniska ön Jan Mayen, som norr om Island genomskäres af 71:a breddgraden. 9. Spetsbergen, en vidsträckt ögrupp belägen mellan 77° och 81° n. bredd. 10. Frans Josefs land på 80:e breddgr. mellan Novaja Semlja och Spetsbergen; samt slutligen 11. De Nysibiriska öarna och Wrangels land i Ishafvet norr om Sibirien.

Af alla dessa länder är det arktiska europeiska fastlandet utan all jemförelse det i entomologiskt hänseende bäst och längst kända och på samma gång det på insekter rikaste af alla. Detta gäller dock egentligen blott den skandinaviska delen deraf, som mäktigt påverkas af Golfströmmen och derigenom får ett klimat, som ej återfinnes på något annat ställe i det arktiska området. Kola-halfön och den arktiska delen af Ryssland hafva deremot ett vida hårdare luftstreck, och efter all sannolikhet är deras insektverld mera öfverensstämmande med den, som finnes på Novaja Semlja och i det arktiska Sibirien.

De äldsta iakttagelser af något vetenskapligt värde, som blifvit gjorda öfver insektverlden inom det arktiska Skandinavien, verkställdes af Linné på hans minnesvärda resa till Lappland 1732. Han besökte Qvickjock och närliggande delar af Luleå lappmark. De ovanligt stora svårigheter, som då mötte vid en färd i dessa trakter, samt den dryga tid, som han måste egna åt den nya och okända växtverlden, gjorde visserligen, att han ej så mycket kunde egna sig åt insekterna; dock meddelar han intressanta upplysningar om renstynget (*Oestrus Tarandi*), myggen, knotten och några fjärilar. I Fauna Svecica af år 1761 finnas 15

arter omnämnda såsom förekommande i Lappland, alla iakttagna af Linné sjelf under hans resa.

Under åren 1784—1795 beskref Linnés lärjunge och efterträdare i Upsala C. P. Thunberg i sina disputationer om svenska insekter äfven rätt många arter från höga norden. Sjelf hade han dock ej besökt dessa trakter, och noggrannare uppgifter om arternas förekomst lemnar han efter den tidens sed ej.

Åren 1798—1799 besöktes Torneå lappmark samt norska Finmarken af italienaren Acerbi, som i sin berättelse öfver resan beskrifver och afbildar 28 arter, flere dittills okända.

Någon utförligare kunskap i entomologiskt hänseende om det arktiska Skandinavien erhöll man dock först genom professor J. W. Zetterstedts resa sommaren 1821. Han färdades genom Torneå lappmark öfver Torneå träsk till Ofoten i Norge och derifrån till Alten samt genom Kautokeino, Karesuando och Muonioniska åter ned till Haparanda. Resultaten af denna resas undersökningar finnas intagna i hans år 1828 utkomna »Fauna insectorum Lapponica» samt »Insecta Lapponica», utgifven 1840.

Bland vigtigare entomologiska forskningsresor, hvilka för öfrigt företagits inom den arktiska delen af svenska och finska lappmarken, och hvilkas resultat till större eller mindre del blifvit offentliggjorda, må nämnas: fil. mag. Fredr. G. Sanmarks till Torneå lappmark 1819 och 1820; R. F. Sahlbergs och G. Asps till Torneå lappmark, Ivalojoki och Finmarken 1830; professor Bohemans till Luleå lappmark 1843; professor P. F. Wahlbergs till Luleå lappmark 1843 och 1845 samt till Torneå lappmark och Vest-Finmarken 1847; professor F. W. Mäklins till Kuusamo lappmark 1847 och till Enontekis 1853; J. Sahlbergs och A. Palméns till Torneå lappmark och Finmarken 1867 samt J. Sahlbergs till Imandra och Kantalaks på Kola-halfön

1870. På senare åren har ryska lappmarken äfven besökts af mag. ENVALD från Helsingfors.

Det arktiska Norges insektverld blef först senare noggrannare undersökt; ty om man undantager de iakttagelser, som gjordes af professor Zetterstedt under hans resa 1821, samt den förteckning (92 arter) öfver Saltdalens insekter, som lemnades 1827 af prosten SOMMERFELT, i hans »Physisk-ökonomisk Beskrivelse over Saltdalen», så egde man ända till år 1860 ingen tillförlitlig uppgift om någon enda insektordning inom den norska Finmarken. Åren 1860 och 1873 besöktes Finmarken af tvenne framstående tyska fjärilkännare doktorerna O. STAUDINGER och M. WOCKE, hvilka ensamt vid Altenfjord anträffade 192 fjärilarter. Sedan den tiden har Finmarkens insektverld på ett synnerligen förtjenstfullt sätt undersökts af de norska entomologerna W. SCHÖYEN, J. SPARRE-SCHNEIDER och G. SANDBERG. Den förstnämnde besökte 1878 Alten-, Porsanger- och Varangerfjord, 1879 Saltdalen, Porsangerfjord och Karasjok samt 1881 Saltdalen. Sparre-Schneider, som allt sedan 1877 varit anstäld såsom konservator vid Tromsö museum, har besökt flere skilda trakter inom det arktiska området, såsom Tromsö 1877—83, Hindö 1879, Grötö 1880, Bejern 1880, Sydvaranger 1878, 1882 och Tanafjord 1879. Sandberg, sognepræst i Sydvaranger och således bosatt vid 69° 40′, har dels gjort flere i faunistiskt hänseende vigtiga fynd, dels meddelat intressanta iakttagelser om insekternas lefnadssätt i högsta norden.

Slutligen besöktes Saltdalen 1879 af dåvarande docenten J. SAHLBERG i Helsingfors och den tyske lepidopterologen J. SCHILDE samt Varangerfjorden af författaren till denna uppsats 1878. De svenska expeditionerna till Ishafvet och Sibirien hafva äfven insamlat ett och annat vid Tromsö, Måsö, Nordkap och några andra ställen, hvarest de lagt i land under bort- eller hemresan.

Med undantag af en eller annan enstaka art, som förirrat sig till ryska samlingar och blifvit beskrifven af finska och ryska forskare, var insektverlden inom Sibiriens arktiska område fullständigt okänd till år 1843, då A. TH. v. MIDDENDORF med understöd af vetenskaps-akademien i S:t Petersburg företog sin bekanta forskningsresa till Taimur-halfön. De hemförda insekterna blefvo beskrifna af MÉNÉTRIÉS och ERICHSON och utgjordes af 22 arter skalbaggar, 1 slända (Hemerobius), 14 tvåvingar, 3 parasitsteklar, 1 myra, 3 humlor, 5 dagfjärilar och 1 nattfjäril. Ej mer än omkring 50 insektarter voro således kända från det arktiska Asien, när den svenska expeditionen under professor NORDENSKIÖLDS ledning år 1875 från Kariska hafvet seglade uppför Jenisej. Redan då insamlades åtskilliga insekter vid nedre Jenisejs stränder, ehuru årstiden ej var gynsam derför. Den svenska expeditionen 1876 deremot vistades inom det arktiska området vid Jenisej ifrån den 12 juli till den 17 september och hade då tillfälle att anställa undersökningar och göra samlingar, som utan tvifvel äro att anse såsom grundläggande för en bearbetning af dessa trakters insektfauna. Förutom kandidat FILIP TRYBOM, som då såsom entomolog deltog i expeditionen, medföljde äfven numera professor J. SAHLBERG från Helsingfors för att äfvenledes göra entomologiska studier. Den senare har sedermera utgifvit en bearbetning af de skinnbaggar och en del af de skalbaggar, som insamlades under resan, och den förre en dylik öfver dagfjärilarna. Hårvingarna (Trichoptera) finnas intagna och beskrifna af R. M'LACHLAN i hans stora monografi öfver denna grupp. Af öfriga ordningar finnas i Tryboms samling 1 växtstekel, 35 parasitsteklar, 3 humlor, omkring 40 flugor och 20 myggor, samt 1 ephemerid. Professor Sahlberg har godhetsfullt meddelat mig, att hans samling innehåller omkring 120 tvåvingar och omkring 60 steklar. Då samlingarna säkerligen vid en jemförelse skulle komplettera

hvarandra, kan man antaga antalet af de från det ifrågavarande området kända arterna för något större.

Om den vestra delen af arktiska Sibirien känner man således ej så obetydligt. Långt mindre är bekant om den östra delen, som var fullkomligt okänd med afseende på sin insektverld, tills Vega-expeditionen från öfvervintringsstationen vid Pitlekaj och ett par andra ställen hemförde en liten samling insekter. Dessa äro visserligen ej ännu fullt bearbetade, men torde uppgå till ungefär 86 arter, hvaraf 37 skalbaggar, 5 växtsteklar, 4 parasitsteklar, 1 humla, omkring 20 flugor, 10 myggor, 2 skinnbaggar, 2 stritar, 1 dagfjäril, 1 spinnare, 1 nattfjäril, 1 mätarefjäril och 1 hårvingesländа.

Till och med vid gamla verldens nordligaste udde Kap Tscheljuskin (77° 36′) anträffades af samma expedition 1 liten kortvingad skalbagge, *Micralymma Dicksoni* MÄKL., 1 fluga och 4 myggarter.

Der det arktiska Asien slutar i öster vidtager på andra sidan om Beringssund det a r k t i s k a A m e r i k a, som består af tvenne till sin natur rätt skiljaktiga delar, fastlandet och öarna i Ishafvet. Trädgränsen, som genom hela Asien går ganska nordligt, vanligen mellan 66:e och 69:e breddgraden, fortsätter till en början på samma sätt i Norra Amerika, så att träd finnas ända ut mot mynningen af Mackenziefloden, och endast sjelfva kuststräckan är trädlös. Men allt efter som man närmar sig Atlantiska hafvet, drager sig skogsgränsen allt mer och mer undan söder ut, så att den vid Atlantens kust går fram mellan 52° och 53°. Häraf följer, såsom naturligt är, att den vestra delen af det arktiska Amerika är vida rikare på insekter än den östra samt har att uppvisa flere verkliga skogsinsekter, hvilka annars äro mycket sällsynta inom polcirkeln. Med afseende på sin insektverld äro dock dessa trakter föga undersökta.

Åren 1848—49 företog Sir J. RICHARDSON en båtfärd på Mackenzie-floden till dess mynning samt efter ishafskusten för att söka finna några spår af Sir J. Franklin. Under denna resa insamlades insekter af alla ordningar, och ehuru Richardson uttryckligen nämner, att man endast tog de insekter, som händelsevis kommo i expeditions-medlemmarnas väg, men ej hade tid att särskildt söka efter dem, har dock A. WHITE från denna färd förtecknat ej mindre än 41 skalbaggar, 1 slända, 3 växtsteklar, 2 parasitsteklar, 1 guldstekel, 1 gräfstekel, 1 myra (den äfven i Europa förekommande hästmyran), 2 getingar, 5 humlor, 3 skinnbaggar, 1 stritart, 11 dagfjärilar, 2 nattfjärilar, 2 mätarefjärilar, 3 malfjärilar och 4 tvåvingar. Bland skalbaggarna förekomma arter af sådana mera sydliga eller åtminstone endast bland träd förekommande slägten som *Elater, Ludius, Ampedus* af knäpparnas samt *Callidium, Clytus, Acanthocinus* bland timmermännens familj. Detta, jemte det stora antalet af anmärkta dagfjärils-arter, gifver vid handen, att insektverlden, härstädes är ovanligt rik, och att endast ett fåtal arter tillvaratagits af de andra insektordningarna beror derpå, att ingen eftersökte dessa mindre i ögonen fallande former.

De nordamerikanska ishafsöarna hafva besökts af ett långt större antal expeditioner, som hemfört samlingar af insekter. Det oaktadt känner man från dem ej på långt när så många arter, och det kan ej heller betviflas, att de bebos af en vida fattigare insektverld.

Från PARRY's första resa 1819—1820 beskref KIRBY fyra arter: en spinnare (*Bombyx Sabini* K.) [rätteligen en mätare *Psychophora Sabini* KIRB.], en humla (*Bombus arcticus* K.) och tvenne tvåvingar (*Ctenophora Parrii* K., *Chironomus polaris* K.); de första insekter, som blefvo kända från dessa öar.

1824 och 1825 besökte Parry för tredje gången samma trakt och hemförde då, förutom nyssnämnda arter, en dagfjäril

(*Melitæa Tullia* FABR.), 1 myra (*Formica rubra*) samt 3 tvåvingar (*Culex caspius* PALLAS, *Pedicia rivosa* (FAB.), *Simulium reptans* FAB.).

Något större blef utbytet från Ross' besök 1829—33 vid Boothia Felix och trakten deromkring. CURTIS, som bearbetade insekterna, beskrifver nämligen 1 skalbagge (*Colymbetes mœstus*), 4 parasitsteklar, 1 myra (*Myrmica rubra*), 3 humlor, 1 slända, 6 dagfjärilar, 2 spinnare, 1 nattfjäril, 2 mätare, 3 vecklarefjärilar, 2 halfvingar, 4 myggor och 5 flugor.

På Baring-ön, den vestligaste af de ifrågavarande öarna, fann MIERTSCHING i augusti 1852 vid 74° 6′ två dagfjärilsarter, en *Colias* och en *Argynnis*, samt en liten nattfjäril och en hårig larv, som sannolikt tillhörde den i dessa trakter så utbredda och allmänna *Dasychira Rossii* CURTIS. Dessutom observerades myggor, men inga andra insekter.

Ett ytterligare bidrag till insektfaunan på Boothia Felix — Port Kennedy 72° — lemnades 1860 af dr D. WALKER, som åtföljde expeditionen 1858—59 under Sir M'CLINTOCK. Han uppräknar 1 skalbagge (*Platyderus nitidus* K.), 1 växtstekel (*Nematus intercrus*), 2 humlor, 1 dagfjäril, 1 spinnare (*Arctia Americana* HARRIS), 1 nattfjäril, 1 mätare, 1 vecklarefjäril, 11 tvåvingar och en hoppstjert. Vid Ponds Bay vid 72° på vestsidan af Baffins bay fann samme naturforskare 1 nattfjäril (*Anarta Richardsoni* CURTIS) och en harkrank (*Tipula arctica* CURTIS)[1].

Norr om alla dessa nu nämnda öar ligger ett stort och till sin fulla utsträckning ännu okändt land, Grinnells land, som genom ett föga bredt sund, Smiths sund, samt dess fortsättning Kennedy- och Robesons-kanalerna skiljes från nordligaste delen af Grönland. Åren 1875—76 besöktes detta lands nordligaste delar af den engelska polarexpedi-

[1] Från Cumberlands-sundet just under polcirkeln, vester om Davis-sundet, hemfördes af den amerikanska Howgate-expeditionen 1877—78 4 dagfjärilar, 2 nattfjärilar, 1 humla, 4 tvåvingar, 2 skalbaggar och 1 slända.

tionen under Sir NARES. Föga väntade man i entomologiskt hänseende af denna forskningsfärd, som var bestämd att öfvervintra på en mycket hög breddgrad. Så mycket större blef emellertid den vetenskapliga verldens öfverraskning, då det visade sig, att expeditionens båda nitiske naturforskare, kapten H. W. FEILDEN och mr HART, från Grinnells land mellan 78° och 83° hemförde en samling insekter, som i vissa hänseenden var rikare än hvad, som kan anträffas på Grönlands vestkust, och vida öfverträffar hvad man funnit på Spetsbergen. Samlingen innehöll nämligen 2 humlor (nordligast sedda vid 82° 30′), 3 parasitsteklar, 1 skalbagge (*Quedius fulgidus* ERICHS.), 5 dagfjärilar (*Colias Hecla* LEF. 81° 45′; *Argynnis polaris* BOISD. 81° 52′; *A. chariclea* SCHNEID. 81° 52′; *Chrysophanus Phlœas* L. var. *Feildeni* M'L. 81° 45′; *Lycæna aquilo* BOISD. 81° 45′), 1 spinnare (*Dasychira groenlandica* WOCKE 82° 45′), 2 nattfjärilar (*Anarta Richardsoni* CURTIS; *Plusia parilis* HÜBN. 79°), 1 mätare, 4 småfjärilar 82° 30′, 1 myggart (*Culex* 79°), omkring 7 andra myggformer från ända upp till 82° 33′, 1 harkrank (*Tipula arctica* CURTIS), omkring 7 flugarter, bland hvilka äfven en köttfluga (*Pyrellia cadaverina* KIRBY) samt 3 arter hoppstjertar.

Denna så märkvärdigt rika insektverld vid kusten af ett haf, som täckes af evig is, synes vid första påseendet mycket svår att förklara, i synnerhet när man vet, att den så väl undersökta vestkusten af Grönland mellan 60° och 70° ej eger mer än två (i bästa fall 4) arter dagfjärilar (*Colias Hecla, Argynnis chariclea*). De samlingar, som af expeditionen hemfördes så väl af de öfriga djurklasserna som af växter, visa dock, att insektverlden ej är utan samband med landets natur för öfrigt, utan att denna äfven i öfriga fall är ovanligt rik. Så t. ex. eger landet 8 inhemska landtdäggdjur (vestkusten af Grönland eger blott 4) samt 3 sötvattensfiskar. Af fanerogama växter hemfördes

58 arter. Äfven i ett annat hänseende synes Grinnells land vara af betydelse. Det är nämligen den af de arktiska amerikanska öarna, som ligger Grönland närmast, och då detta land numera på goda skäl anses vara en ö, har den amerikanska delen af dess fauna och flora med all sannolikhet invandrat just från Grinnells land. Derigenom förklaras ock på ett naturligt sätt, huru det kan vara möjligt, att norra delen af Ostgrönland mera liknar det arktiska Amerika än vestkusten, som dock ligger så mycket närmare. Grönlands vestkust skiljes nämligen från det närmast intill Grinnells land liggande Nordgrönland genom en väldig isström, som nog kunnat omöjliggöra myskoxens, lemmelns och *Argynnis polaris'* invandring längs vestkusten. För en vandring norr ifrån nedför ostkusten torde ett sådant hinder deremot ej möta, och de nämda djurens förekomst på ostkusten kan på det sättet bäst förklaras.

Grönlands insektverld behandlades redan 1780 rätt utförligt af den danske missionären O. Fabricius i hans bekanta »Fauna groenlandica». Han uppräknar der 12 skalbaggar, 9 fjärilar, 3 sländor, 2 steklar, 19 tvåvingar och 6 hoppstjertar. Efter hans tid hafva fjärilarna bearbetats af dr Staudinger samt flugorna af professor Zetterstedt och etatsrådet Stæger. I Rinks beskrifning öfver Grönland 1857 lemnar professor Schjödte en öfversigt öfver alla då från Grönland kända insekter, utgörande 134 arter. Detta antal ökades ytterligare med 30 arter, samlade och hemförda af professor Nordenskiöld under expeditionen till vestkustens norra del 1870 och beskrifna af Holmgren 1872. Om ej något misstag med afseende på fyndort föreligger, skulle den amerikanska Howgate-expeditionen dessutom 1878 på Diskoön anträffat *Argynnis Freya* och *Anarta melanopa,* ett par fjärilarter, som ingen annan hittills iakttagit vare sig på Grönland eller på närliggande öar.

Den senaste under 1883 års sommar af professor NORDENSKIÖLD företagna grönlandsexpeditionen hemförde likaledes, tack vare konservatorn G. KOLTHOFFS oförtrutna nit, en ovanligt rik samling insekter, som förutom nästan alla förut på Grönland funna arter äfven innehåller en del för landet nya former.

Nu omnämnda uppgifter hänföra sig dock endast till Grönlands vestkust upp till 76:e breddgraden. Ostkusten är i entomologiskt hänseende föga känd. Det lilla man vet, har blifvit bekant dels genom W. SCORESBY, som under sin hvalfångstfärd 1822 vid Scoresby-sundet 71° 30′ fångade 2 dagfjärilar, hvilka professor JAMESON beskrifvit såsom *P. Palano* L. och *P. dia* L., men som utan allt tvifvel ej äro dessa arter, utan *Colias Hecla* LEF. och *Argynnis chariclea* SCHNEIDER, dels genom den tyska expeditionen under KOLDEWEY 1869 och 1870, då man från 74°—76° hemförde 1 humla, 2 parasitsteklar, 1 harkrank, 3 flugor, 3 dagfjärilar, 1 spinnare och 2 mätarefjärilar, samt genom 1883 års nyss omtalade expedition under Nordenskiöld, då vid 65° insamlades 1 nattfjäril, 1 humla, 2 skalbaggar (1 vattenbagge och 1 vifvel), 1 liten strit samt 1 mygga.

Slutligen må nämnas, att den nordamerikanska Polaris-expeditionen vid 81° 20′—81° 50′ på Grönlands vestkust midt emot Grinnells land anträffade 1 dagfjäril (*Argynnis polaris*), 3 andra fjärilar, 1 humla, 1 parasitstekel, 12 tvåvingar samt 1 hoppstjert.

Ett af de äldsta meddelandena om Islands insektverld lemnas af HORREBOW i hans 1752 utgifna »Tilforladelige Efterretninger om Island». Han omnämner dock endast, att bromsar och hästflugor ej finnas på ön, men att mygg deremot förekommer i stor mängd. Dessutom tillägger han: »Understundom infinner sig efter mycket regn ett slags maskar, om hvilka inbyggarna tro, att de regna ned; de äro gröna, till form och storlek såsom silkesmaskar, när

de äro halfväxta, och ega förmågan att förderfva och förstöra gräset, der de förekomma, men det händer ej ofta, och när de förekomma, utbreda de sig endast öfver ett litet område».

I OLAFSENS »Reise igjennem Island» 1772 uppräknas visserligen 6 skalbaggar, 4 halfvingar, bland hvilka äfven den egendomliga sköldlusarten *Dorthesia cataphracta*, 4 fjärilar, 2 vattensländor, 3 steklar, 11 tvåvingar samt 2 poduror eller hoppstjertar, men beskrifningarna äro allt för korta och orediga för att arterna i allmänhet skola kunna bestämmas. Olafsen uppger emellertid, att han funnit omkring 200 olika insektarter på ön. Den förste, som lemnar en någorlunda tillförlitlig uppgift om öns insektfauna, är MOHR. Han upptager 20 skalbaggar, 3 skinnbaggar, 12 fjärilar, 3 vattensländor, 9 steklar, 24 tvåvingar samt 6 hoppstjertar såsom inhemska på ön.

Den ende, som hittills, så vidt jag vet, i uteslutande entomologiskt syfte besökt Island, är den framstående tyske fjärilkännaren dr O. STAUDINGER i Dresden. Med biträde af tvenne landsmän lyckades han från skilda delar af Island under sommaren 1856 hopsamla ej mindre än 322 arter, hvaraf 110 Diptera, 81 Coleoptera, 69 Hymenoptera, 33 Lepidoptera, 9 Neuroptera, 8 Hemiptera, 6 Parasiter och 6 Podurider. Sedan den tiden hafva inga vigtigare bidrag lemnats till kännedomen om Islands insektverld. Anmärkningsvärd är onekligen den fullständiga frånvaron på Island af alla dagfjärilar och bin, med undantag af en enda humleart.

Spetsbergens insekter hafva så godt som uteslutande blifvit samlade och beskrifna af svenska vetenskapsmän. Framlidne professor BOHEMAN är den förste, som meddelat något om Spetsbergens insekter; han uppräknar nämligen i en 1865 utgifven uppsats 26 arter, hvilka blifvit hemförda dels af professor SUNDEVALL, som åtföljde den stora franska

expeditionen 1838, dels af professor NORDENSKIÖLD 1858, doktorerna A. J. MALMGREN, F. A. SMITT och A. GOËS 1861 samt MALMGREN å nyo 1863. Det bästa entomologiska resultatet vans dock af den svenska spetsbergs-expeditionen 1868; ty lektor A. E. HOLMGREN, som då såsom entomolog medföljde, lyckades uppbringa antalet af från Spetsbergen kända insektarter till 64. Härtill komma ytterligare 5 parasitsteklar, insamlade sommaren 1873 af Rev. A. E. EATON. Dessa äro dock sannolikt endast synonymer till några af Holmgren beskrifna former. Sedan den tiden har oss veterligen detta antal ej blifvit förökadt, och senare expeditioner hafva endast kunnat bekräfta riktigheten deraf, att så väl skalbaggar som dagfjärilar och humlor alldeles saknas på Spetsbergen.

Från Beeren Eiland känner man genom samma 1868 års expedition 12 insektarter (1 parasitstekel och 11 tvåvingar).

Af ännu yngre datum är vår kunskap om Novaja Semljas insekter. I v. Middendorffs stora verk öfver Sibirien omnämnas endast 5 insekter (*Chrysomela septentrionalis, Bombus lapponicus, Anthomyia stigmatica, Psodos trepidata, Semblis nitida*) såsom tagna på Novaja Semlja af v. BAER 1837, och HEUGLIN berättar, att under hans expedition 1870—1871 fångades 4 skalbaggar, 1 humla och 2 vattensländor på ön.

Under frih. Nordenskiölds expedition 1876 hopbragtes deremot hufvudsakligen från Matotschkin Schar, Gåskap och Waigatsch ej mindre än 15 skalbaggar, 2 nattfjärilar, 46 steklar och 81 tvåvingar, till en stor del förut okända former, beskrifna af lektor A. E. Holmgren och författaren i Entomologisk Tidskrift för 1883.

Sommaren 1879 besöktes Novaja Semlja af den engelske polarresanden kapten A. H. MARKHAM. Bland de hemförda samlingarna befunno sig äfven några insekter af

synnerligt intresse, nämligen ej mindre än 3 dagfjärilar (*Colias Nastes* var. *Werdandi, Argynnis chariclea, Argynnis improba* BUTL.), 2 nattfjärilar (*Anarta Richardsoni, Anarta lapponica*) samt 1 mätare. Alla dessa former voro förut ej funna på Novaja Semlja; de anträffades af Markham i Schubert bay, en temligen djup vik på östra sidan af södra ön vid 72° 46′, och äro beskrifna af R. M'Lachlan i ett bihang till Markhams resa.

Den helt nyligen undersökta Wrangels-ön, belägen norr om Ostsibirien mellan 70° 50′ och 71° 32′, är ej heller utan insektlif, ty derstädes anträffades en fjärillarv och en spindel. Den senares närvaro tyder med säkerhet på tillvaron af små insekter, såsom knott, myggor, hoppstjertar m. fl., som utgöra spindlarnas föda.

Återstå nu slutligen den märkvärdiga vulkaniska klippön Jan Mayen, norr om Island, på 71° n. br., samt Frans Josefs land, som upptäcktes af österrikiska ishafsexpeditionen 1873. Antagligen finnes äfven på dessa svårtillgängliga ställen en eller annan insektart, som der lyckats bestå i den hårda striden för tillvaron, men derom känner man, så vidt jag vet, ännu intet.

Resultaten af dessa nu i största korthet omtalade forskningar öfver den arktiska insektverlden, torde bäst kunna åskådliggöras genom följande öfversigt, i hvilken jag för jemförelses skull äfven upptagit Skandinavien i dess helhet[1].

[1] När siffrorna äro inneslutna inom parentes, så är dermed angifvet, att de endast äro approximativa. De grupper, med hvilka detta är händelsen, äro nämligen ännu alldeles icke bearbetade inom förevarande områden, och jag har derför endast kunnat bedöma arternas antal genom samlingar och jemförelse med andra länder. De uppgifna siffertalen äro dock med all säkerhet ej för höga, utan snarare för låga. Med afseende på den systematiska uppställningen har jag i hufvudsak följt Zetterstedts, Holmgrens och Thomsons arbeten, då de ju äro grundläggande för kunskapen om större delen af den nordiska och arktiska insektverlden. Detta gör emellertid, att anordningen och indelningen i någon mån afvika från mina egna och nu gällande åsigter, ett förhållande, som dock torde ursäktas, då det för vårt närvarande syftemål ej kan vara af någon betydelse.

	Sverige och Norge.	Arktiska Skandinavien.	Arktiska Asien.	Arktiska Amerika.		Island.	Grönland.	Novaja Semlja.	Spetsbergen.
				Fastl.	Öarna.				
Collembola	70	(20)	12	—	4	6	9	15	5
Orthoptera (Rätvingar)	37	11	—	—	—	—	—	—	—
Pseudoneuroptera	135	38	3	—	—	2	2	1	—
Thysanoptera (Blåsfotingar)	(28)	3	—	—	—	1	—	—	—
Psocidæ (Stöf-sländor)	20	3	—	—	—	—	(1)	—	—
Perlidæ	17	6	2	—	—	1	—	1	—
Ephemeridæ (Dagsländor)	21	11	1	—	—	—	1	—	—
Odonata (Trollsländor)	49	15	—	—	—	—	—	—	—
Neuroptera (Sländor)	201	79	20	1	2	9	3	3	1
Planipennia (Flor- och Myrsländor)	52	9	—	—	—	1	1	—	—
Trichoptera (Hårvingesländor)	149	70	20	1	2	8	2	3	1
Coleoptera (Skalbaggar)	3,217	644	338	41	5	82	21	16	—
Carabidæ	286	88	92	14	2	11	4	8	—
Dytiscidæ	161	56	46	1	2	3	2	1	—
Palpicornes	84	25	8	—	—	3	—	—	—
Amphibii	25	3	3	1	—	—	1	—	—
Brachelytra	723	109	96	2	1	34	7	4	—
Clavicornes	360	55	18[1]	—	—	4	2	—	—
Lamellicornes	97	18	2[1]	—	—	1	—	—	—

[1] Professor J. Sahlberg har godhetsfullt meddelat mig dessa siffror ur sin ännu outgifna fortsättning på Nordvestra Sibiriens insektfauna samt ur uppsatserna öfver Vega-expeditionens samlingar.

	Sverige och Norge.	Arktiska Skandinavien.	Arktiska Asien.	Arktiska Amerika. Fastl.	Arktiska Amerika. Öarna.	Island.	Grönland.	Novaja Semlja.	Spetsbergen.
Coleoptera:									
Platysoma	16	2	—	—	—	—	—	—	—
Xylophagi	91	13	—	—	—	1	—	—	—
Fungicola	150	21	6[1]	—	—	10	—	—	—
Serricornes	223	57	10[1]	7	—	3	—	—	—
Heteromera	128	33	2[1]	3	—	—	—	—	—
Rhynchophori	472	77	24[1]	1	—	9	4	—	—
Longicornes	108	23	3[1]	6	—	—	—	—	—
Phytophaga	237	45	24[1]	4	—	2	—	2	—
Aphidiphaga	56	19	4[1]	2	—	1	1	1	—
Hemiptera (Halfvingar)	743 + (170)	118	38	4	2	8	4	—	1?
Heteroptera (Skinnbaggar)	465	50	22	3	2	3	1	—	—
Homoptera	278 + (170)	68	16[1]	1	—	5	3	—	1?
Cicadariæ (Stritar)	224	54	15	1	—	1	1	—	—
Psyllidæ (Bladloppor)	54	10	—	—	—	—	—	—	—
Aphidæ (Bladlöss)	(150)	3	—	—	—	3	1	—	1?
Coccidæ (Sköldlöss)	(20)	1	1	—	—	1	1	—	—
Diptera (Tvåvingar)	3,767	883	120	4	28	110	75	81	49
Nematocera (Myggor)	827	161	—	1	16	—	27	33	29
Mycetophilidæ	175	31	—	—	—	—	2	5	3
Tipulidæ	203	49	—	1	5	—	5	12	1
Sciaridæ	61	15	—	—	1	—	3	5	8
Psychodidæ	11	—	—	—	—	—	—	—	—
Cecidomyidæ	39	4	—	—	—	—	—	—	—
Chironomidæ	254	38	—	—	7	—	15	10	16
Culicidæ	16	7	—	—	2	—	1	1	1

Rhyphidæ	17	1	—	—	—	—	—	—	—
Simuliidæ	13	9	—	—	1	—	1	—	—
Scatopsidæ	19	—	—	—	—	—	—	—	—
Hirteidæ	19	7	—	—	—	—	—	—	—
Brachycera (Flugor)	2,940	722	—	3	12	—	48	48	20
Tabanidæ	38	17	—	2	—	—	—	—	—
Xylophagidæ	12	3	—	—	—	—	—	—	—
Stratiomyidæ	42	1	—	—	—	—	—	—	—
Asilidæ	42	3	—	—	—	—	—	—	—
Bombyliidæ	9	1	—	—	—	—	—	—	—
Anthracidæ	28	9	—	—	—	—	—	—	—
Leptidæ	23	8	—	—	—	—	—	1	—
Acroceridæ	6	1	—	—	—	—	—	—	—
Hybotidæ	38	7	—	—	1	—	—	—	—
Tachydromidæ	92	17	—	—	—	—	—	—	—
Empididæ	156	45	—	—	—	—	1	4	1
Dolichopodidæ	227	39	—	—	—	—	1	—	—
Syrphidæ	290	77	—	—	1	—	11	4	1
Scenopinidæ	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Platypezidæ	26	5	—	—	—	—	—	—	—
Conopidæ	7	—	—	—	—	—	—	—	—
Myopidæ	13	1	—	—	—	—	—	—	—
Pipunculidæ	26	4	—	—	—	—	—	—	—
Oestridæ	11	2	—	1	—	—	—	1	—
Hæmatomyzidæ	8	8	—	—	—	—	—	—	—
Tachinidæ	321	43	—	—	1	—	1	—	1
Phasiidæ	21	5	—	—	—	—	—	—	—
Dexiidæ	19	4	—	—	—	—	—	—	—
Sarcophagidæ	31	7	—	—	—	—	1	3	—

[1] Professor J. SAHLBERG har godhetsfullt meddelat mig dessa siffror ur sin ännu outgifna fortsättning på Nordvestra Sibiriens insektfauna samt ur uppsatserna öfver Vega-expeditionens samlingar.

	Sverige och Norge.	Arktiska Skandinavien.	Arktiska Asien.	Arktiska Amerika.		Island.	Grönland.	Novaja Semlja.	Spetsbergen.
				Fastl.	Öarna.				
Diptera.									
Brachycera:									
Muscidæ	47	20	—	—	1	—	2	—	—
Anthomyzidæ	507	187	—	—	4	—	21	17	11
Ephydridæ	95	21	—	—	—	—	1	—	—
Ochthiphilidæ	10	4	—	—	—	—	—	—	—
Scatomyzidæ	94	59	—	—	—	—	3	10	2
Sciomyzidæ	58	20	—	—	—	—	—	—	—
Ortalidæ	163	26	—	—	—	—	—	—	—
Opomyzidæ	46	10	—	—	4	—	—	—	—
Heteromyzidæ	119	20	—	—	—	—	5	8	4
Geomyzidæ	47	7	—	—	—	—	—	—	—
Oscinidæ	70	14	—	—	—	—	—	—	—
Agromyidæ	100	16	—	—	—	—	—	—	—
Phytomyidæ	40	6	—	—	—	—	1	—	—
Trineuridæ	45	10	—	—	—	—	—	—	—
Hippoboscidæ & Nycteribiidæ	9	—	—	—	—	—	—	—	—
Hymenoptera (Steklar)	3209 + (700)	407	(60)	15	16	69	30	46	13
Phytospheces (Växtsteklar)	390	65	(1)	3	1	6	1	17	2
Entomospheces (Parasitsteklar)	2264 + (700)	265	(35)	2	7	60	26	26	11
Ichneumonidæ:	1290 + (250)	184	—	1	5	27	18	26	9
Ichneumones	222 + (50)	24	—	1	2	3	2	—	—
Cryptini	91 + (200)	20	—	—	1	9	6	5	3
Ophionini	254	30	—	—	1	8	7	2	1
Tryphonini	520	93	—	—	—	5	2	17	5
Pimplariæ	203	17	—	—	1	2	1	2	—

Braconidæ	(450)	30	—	1	2	22	7	—	1
Pteromalidæ	645	26	—	—	—	6	1	—	—
Proctotrupidæ	329	25	—	—	—	5	—	—	1
Cynipidæ (Galläplesteklar)	81	7	—	—	—	2	—	—	—
Formicidæ (Myror)	34	8	—	1	1	—	—	—	—
Chrysididæ (Guldsteklar)	28	2	—	1	—	—	—	—	—
Sphegidæ (Gräfsteklar)	160	23	—	1	—	—	—	—	—
Vespidæ (Getingar)	41	10	—	2	—	—	—	—	—
Apidæ	211	27	5	5	7	1	3	3	—
socialеs (Biet, Humlor)	29	11	5	5	7	1	3	3	—
solitariæ (Småbin)	182	16	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoptera (Fjärilar)	1,731	396	76	18	27	33	27 + (3?)	9	1
Rhopalocera (Dagfjärilar)	110	49	26	11	9	—	3 + (3?)	3	—
Closterocera (Skymningsfjärilar)	37	11	—	—	—	—	—	—	—
Nematocera	697	144	18	4	10	19	20	5	—
Bombyces (Spinnare)	119	29	1[1]	—	5	—	1	—	—
Noctuæ (Nattfjärilar)	327	45	4[1]	2	3	9	17	3	—
Geometræ (Mätare)	251	70	13[1]	2	2	10	2	2	—
Microlepidoptera	887	192	32	3	8	14	4	1	1
Pyralidæ (Mått)	141	34	5[1]	—	1	3	2	—	—
Tortrices (Vecklare)	270	64	20[1]	—	7	3	1	1	—
Tineæ (Mal)	447	85	5[1]	3	—	7	1	—	1
Pterophorinæ (Fjädermått)	29	9	2[1]	—	—	1	—	—	—
Summa **Insekter**	**13,980**	**2,596**	**667**	**83**	**84**	**319**	**174**	**171**	**70**

[1] Enligt de af Trybom, J. Sahlberg och Vega-expeditionen hemförda samlingarna.

Föregående historiska öfversigt jemte en blick på tabellen visar, att vår kunskap om de arktiska ländernas insektverld i flere fall är mycket ofullständig. Särskildt gäller detta om arktiska delen af Amerika och östra Asien. Huru frestande det än kunde vara, vågar jag derför ej nu upptaga till behandling frågan om förhållandet mellan de olika ländernas insektverld och de vandringsvägar, som insekterna följt under utbredningen kring polen. För att med utsigt om ett godt resultat behandla detta ämne fordras, att hvarje lands fauna skall vara vida bättre känd än den nu är, liksom ock att de från de olika länderna beskrifna arterna blifvit bättre jemförda med hvarandra; ty nu vet man i flere fall ej med säkerket, om en del af de i arktiska Amerika funna formerna äro identiska med de europeiska eller ej, o. s. v. Det gifves nämligen mer än ett exempel på, att vissa arter, som uppgifvits såsom uteslutande förekommande i det arktiska Amerika, sedermera äfven anträffats i Europa och Asien eller tvärt om.

Några allmännare synpunkter förtjena dock att framhållas. Den första är, att alla de arktiska länderna tillhöra ett enda fauna-område, som visserligen kan förete rätt framstående egendomligheter inom sina underafdelningar, men dock i stort sedt öfverallt eger samma skaplynne. Denna sats stödjer sig i hufvudsak på det stora antal arter, som fullkomligt oförändrade finnas öfverallt inom området, och ju mer man lär känna de skilda länderna, desto större synes just antalet af dessa gemensamma arter blifva. Fjärilarna, såsom bäst kända, lemna flere bevis härför. Grönlands 3 säkra dagfjärilsarter, *Colias Hecla, Argynnis chariclea* och *Argynnis polaris,* förekomma dessutom i arktiska Amerika, Asien och Europa, och *Argynnis chariclea* fans af Markham till och med på Novaja Semlja. *Anarta Richardsoni,* som är mycket allmän i arktiska Amerika ända upp till Grinnells land samt på Grönland och länge ansågs

såsom egendomlig för nya verlden, är nu anträffad i Lappland, på Novaja Semlja och i Ost-Asien af Vega-expeditionen. *Dasychira Rossii,* likaledes ansedd som egendomlig för Norra Amerika, fans af Vega-expeditionen vid Pitlekaj. *Argynnis improba,* beskrifven af Butler från Norra Amerika, fans af Markham på Novaja Semlja o. s v. Af den amerikanska arkipelagens 9 dagfjärilarter äro 5 funna i Europa och 2 i Asien, så att endast 2, *Colias Boothii* och *Colias Chione,* återstå såsom ännu ej anträffade utanför Amerika. Längre söder ut på det amerikanska fastlandet ökas antalet af de egendomliga arterna, så att af de 11 derifrån kända 6 äro rent amerikanska, men detta är ju ej så underligt, när man besinnar, att det arktiska Amerika i söder gränsar till ett djurgeografiskt område, som i ganska väsentlig grad afviker ifrån det, som i söder begränsar Europas och Asiens arktiska trakter. Det nordamerikanska området utsänder i synnerhet efter Mackenzie-floden några utposter mot norden, som intränga på det arktiska området och i viss mån störa dettas kynne. På samma gång försvinna några af de mera högnordiska arterna, och derigenom sjunker antalet af de med Europa och Asien gemensamma arterna från 77 % till 43 %. I högsta norden, på Grinnells land, äro deremot alla arterna gemensamma med Europas och Asiens arktiska länder. Häraf framgår en andra grundlag för det arktiska området, nämligen den, att dess egendomliga, så att säga circumpolara prägel framträder allt tydligare, ju mer man närmar sig polen; ju mer man åter närmar sig polcirkeln, dess mer framträder lokalfaunan eller de egendomligheter, som hvarje verldsdel har för sig, hvilket hufvudsakligen beror på invandring söder ifrån. Detta märkes dock mindre vid en jemförelse mellan Europa och Asien, emedan dessa verldsdelars tempererade fauna är väsentligen likartad. Denna sats synes i någon mån motsägas af det resultat, till hvilket professor Sahlberg kommit i sina förtjenstfulla arbeten

öfver nordvestra Sibiriens insektfauna. Vid en jemförelse mellan nordvestra Sibirien och Europa fann han nämligen, att antalet af gemensamma arter var störst i det s. k. urskogsterritoriet, uppgående till 93 % för Hemiptera heteroptera och 89 % för Coleoptera, men aftog mot norden, så att det i tundra-territoriet, som helt och hållet ligger inom polcirkeln, var blott 44 % för Hemiptera heteroptera och 53 % för Coleoptera.

Det synes mig dock sannolikt, att en noggrannare undersökning af det arktiska Europa, särdeles Rysslands ishafskust, skall medföra upptäckten af flere af de asiatiska arterna i Europa och tvärt om af de europeiska i Asien. Härför synes mig i synnerhet tala den omständigheten, att en jemförelse mellan dagfjärilarna inom det nämnda området och i Europa visar ett helt annat resultat. Ty af de 26 dagfjärilsarter, som Trybom uppräknar, återfinnas 22 i det arktiska Europa; af de öfriga 4 förekommer 1 i det tempererade Europa och 2 i arktiska Amerika. Blott en enda art (*Argynnis Eugenia*) återstår således såsom egendomlig för Asien. I urskogsterritoriet finnas deremot något flere arter, som ej äro funna i Europa. Dagfjärilarna förhålla sig således ej på samma sätt som de af Sahlberg bearbetade grupperna.

Ehuru således det arktiska området på goda grunder i djurgeografiskt hänseende kan anses såsom ett helt för sig, så kan dock å andra sidan ej förnekas, att Sahlberg och andra hafva rätt, då de framhålla egendomligheterna hos faunan inom vissa områden. På grund af dessa egendomligheter kan man lämpligen uppställa åtminstone tre underafdelningar. En noggrannare begränsning af dessa är dock för närvarande ej möjlig på grund af de stora luckor, som öfverallt förekomma i vår kunskap om arternas utbredning. De tre underafdelningarna af det arktiska området äro: 1. Det skandinaviskt-arktiska, omfattande Norge,

Sverige, Finland och (?) Kola-halfön — antagligen kan gränsen i öster dragas vid Hvita hafvet — samt Island, Grönland (vestkusten åtminstone till 76° och södra delen af ostkusten), Beeren Eiland och Spetsbergen. 2. Det asiatiskt-arktiska, sannolikt från Hvita hafvet i vester och åtminstone till Lena-floden i öster. Hit höra Novaja Semlja och utan tvifvel äfven de Nysibiriska öarna. 3. Det amerikanskt-arktiska, som omfattar Amerikas fastland och öar samt möjligen östligaste delen af det arktiska Sibirien. Vega-expeditionen anträffade nämligen derstädes några former, som hittills ansetts såsom egendomliga för Amerika, och hvilka synas antyda ett närmare samband mellan Ost-Asien och Amerika. I alla händelser är säkert, att Berings-sundet alldeles icke bildar någon skarp gräns för det arktiska områdets djurverld.

Innan vi lemna den geografiska sidan af det arktiska områdets insektverld, torde vara skäl att säga några ord om dess begränsning under förgångna tider. Reporna i våra berg, växtlemningarna i våra torfmossar och flyttblocken, som ligga strödda öfver södra Sverige och nordtyska lågslätten, bära vittne om, att det fans en tid, då det istäcke, som nu bekläder betydande delar af de arktiska länderna, var utbredt öfver ett ännu större område och sträckte sig långt ner i det tempererade Europa. Under denna tid var också den arktiska djurverlden utbredd långt nedom polcirkeln, så väl i Europa som i Norra Amerika. På samma sätt som denna tid i djupet af sjöar, hvilka numera ligga långt söder om det arktiska området, qvarlemnat högnordiska kräftdjur och fiskar, så har den ock lemnat ett minne efter sig i den insektverld, som ännu qvarlefver på högsta spetsarna af vissa berg, som då voro indragna inom det arktiska området. På Mount Washington vid 44° n. br. i staten New Hampshire i Norra Amerika finnes en sådan liten insektkoloni, som varit föremål för de amerikanska natur-

forskarnes studier. Berget når en höjd af 6,293 fot, och först vid 5,600 fots höjd börjar det område, som bebos af den arktiska qvarlefvan. Bland representanterna för denna qvarlefva kan nämnas en gråbrun dagfjäril (*Oeneis Semidea* SAY) och en spinnare (*Dasychira Rossii*). Den förra återfinnes ej förr än i nordligaste Labrador på ett afstånd af 170 svenska mil och på Klippbergens nordligare delar, som äro ännu längre aflägsna. Den senare är den i det arktiska Amerika så vanliga spinnaren och finnes ej heller i mellanliggande trakter. Dessa arter kunna i våra dagar ej ens nedstiga till bergets fot, långt mindre komma öfver det ofantliga lågland, som skiljer dem från deras anförvandter i norr, utan de äro uteslutande hänvisade till den skoglösa bergstoppen, der de återfinna förhållanden, under hvilka de kunna lefva.

Detta egendomliga geografiska faktum förklarar man numera så, att då istiden nått sin höjdpunkt, och ett varmare klimat åter inträdde kring norra polen, så drog sig den växt- och djurverld, som en gång följt med isen söder ut, åter tillbaka mot norr. Men då de höjder, som lågo i vägen, tydligen, åtminstone till en tid, erbjödo samma förmåner som en vandring norr ut, så stego en del individer uppför och blefvo snart vid klimatets fortskridande förbättring afskilda från dem, som på låglandet fortsatte vandringen norr ut. Ju varmare låglandet blef, dess mer måste de arktiska invandrarne flytta sig uppför bergens sidor mot toppen för att ej gå under i det nya för dem olämpliga luftstrecket eller underkufvas af de former, som i dess sällskap togo låglandet och bergens nedre delar i besittning. Var nu bergets höjd tillräckligt stor, så kunde de genom att ständigt följa snögränsen uppåt bibehålla sig qvar ända till våra dagar. Hade de deremot råkat på ett lägre berg, så var deras undergång gifven, ty då kom en dag, när ej ens den högsta toppen blef dem tillräckligt sval, utan de

så småningom dogo ut, utan att lemna några andra spår efter sig än de qvarlefvor, som möjligen kunna uppletas i aflagringarna på bergets topp.

I den af istiden berörda delen af Europa finnes dess värre intet berg af tillräcklig höjd för att ännu i denna dag några betydande spår af den arktiska insektfaunan skulle kunna finnas qvar. De skotska högländerna ega dock en del former, som utan tvifvel härröra från denna tid. Under samma tid hafva nog också Alperna och de öfriga central-europeiska bergshöjderna erhållit en del af sina former. På grunder, som här ej kunna anföras, anser man dock, att dessa ega ett delvis med de arktiska gemensamt ursprung från Central-Asien, men att de deremot i allmänhet ej kunna anses vara direkta afkomlingar af de arktiska former, som under istiden trängdes ner mot mellersta Europa.

För en närmare framställning af förhållandena i Europa och Asien under istiden ber jag för öfrigt att få hänvisa till dr Nathorst's i denna samling intagna uppsats om »Polarforskningens bidrag till forntidens växtgeografi» samt den denna afhandling åtföljande kartan öfver isens utbredning under istiden.

Hvad som der säges om växterna och deras utbredning kan i de flesta fall äfven tillämpas på insekterna.

Gå vi så öfver till en granskning af den insektverld, som nu lefver inom det arktiska området, så erbjuda sig flere synpunkter värda att beakta. Till en början finner man snart vid en blick på tabellen, att ej alla insektordningar och familjer äro representerade inom vårt område, samt att de, som äro det, ofta förekomma i ett helt annat förhållande till hvarandra än i sydligare länder.

Beräknar man den procent, som de särskilda insektordningarna utgöra af hela insektverlden inom de bäst kända af de arktiska områdena, så erhåller man följande resultat:

	Arkt. Skand.	Island.	Grönland.	Nov. Semlja.	Spetsbergen.
Collembola	(0,7)	1,9	5	8,8	7,2
Orthoptera	0,4	—	—	—	—
Pseudoneuroptera	1,5	0,6	1,1	0,6	—
Neuroptera	3	2,8	1,7	1,7	1,4
Coleoptera	25,1	25,5	13	9,3	—
Hemiptera	4,5	2,5	2,3	—	1,4?
Diptera	34	34,6	42,4	47,4	70
Hymenoptera	15,6	21,7	17,5	27	18,6
Lepidoptera	15,2	10,4	17	5,2	1,4

Af alla ordningarna försvinna Orthoptera hastigast mot norden, ty, så vidt nu är kändt, finnas de ej inom polcirkeln på något annat ställe än i Skandinavien. Man kan derför knappast anse rätvingarna såsom tillhörande det arktiska området, hvilket torde ega sin förklaring deruti, att de flesta af dessa djur älska torra och varma ställen, i hvars af solen upphettade jord deras ägg utvecklas och kläckas. Jordtemperaturen i arktiska länder blir utan tvifvel aldrig tillräckligt hög för utvecklingen af rätvingarnas ägg.

Dernäst aftaga Pseudoneuroptera, Neuroptera och Hemiptera mest mot norden. Af de förra är det endast hårvingesländor, dagsländor och Perlider samt en florslända, som förekomma utanför arktiska Skandinavien. Alla dessa, med undantag af florsländan, lefva såsom larver i vatten.

Bland Hemiptera gå Homoptera längst mot norden. Det kan nämligen anses för temligen säkert, att äfven på Spetsbergen finnes någon bladlus-art, ty derstädes fann Holmgren en *Scæva,* hvilkens larv utan tvifvel lefver af bladlöss, och Parry fann under sin resa 1827 till och med norr om Spetsbergen en bladlusart (*Aphis borealis* Curtis) på ett drifvedsstycke, hvilket visar möjligheten af, att drifveden kan öfverföra dylika djur till Spetsbergen.

Äfven fjärilarna och skalbaggarna aftaga hastigt i antal

norr ut. Bland de förra försvinna skymningsfjärilarna nästan alldeles och Nematocera samt småfjärilarna aftaga vida hastigare än dagfjärilarna. Häraf blir en följd, att dagfjärilarna i de arktiska länder, i hvilka de finnas, utgöra en vida högre procent af fjärilarna än i det tempererade Europas länder. I Skandinavien utgöra dagfjärilarna 6,3 % af hela antalet fjärilar, men i arktiska Skandinavien äro de 12,3 %, på Grönland 20 % (?) och på Novaja Semlja 33,3 % af fjärilverlden. Märkvärdigt nog saknas de alldeles på Island och på Spetsbergen. Den ljusa polarnatten torde nog hafva sin betydelse för de egentliga nattfjärilarnas utbredning norr ut, ty ehuru dessa ej alldeles saknas inom polcirkeln, så förekomma der hufvudsakligen blott sådana slägten, som lika gerna flyga i solskenet.

Skalbaggarnas olika ordningar förhålla sig också ganska olika med afseende på sin utbredning norr ut. Längst mot norr gå de af rof lefvande Carabiderna, Dytisciderna och Brachelytra. Dernäst komma de af växtdelar lefvande Curculioniderna och Chrysomeliderna bland Phytophaga. Hymenoptera, Collembola och Diptera deremot utgöra i arktiska länder en större procent af insektverlden än söder ut. Längst af alla, såsom utposter för insektlifvet mot polen och den eviga isens rike, gå utan tvifvel Collembola, representerade af vissa arter hoppstjertar, hvilka man funnit på snön och isen äfven på de högsta bergspetsar. Efter dem komma tvåvingarna, i synnerhet de små myggorna, som under larv-tiden lefva i vatten, samt vissa af de lägre flugorna, hvilka åter såsom larver lefva bland förmultnande växtämnen. I dessas spår följa såsom sjelfskrifna snyltgäster parasitsteklarna, hvilka aldrig saknas der något annat insektlif finnes. Af öfriga steklar är det endast växtsteklar af slägtet *Nematus* samt några humle-arter, som gå något längre norr ut. De öfriga såsom myror, gräfsteklar, getingar, småbin m. fl. torde knappast gå norr om skogs-

gränsen. Äfven med många af de högre utvecklade flugorna förhåller det sig på samma sätt.

Såsom ett allmänt resultat af det föregående må framhållas, att de insekter, som såsom larver hemta sin föda från lefvande växtdelar, norr ut blifva allt färre eller till och med alldeles försvinna, hvaremot de, hvilka såsom larver lefva i vatten eller bland förruttnande växtämnen, samt en del af dem, som lefva af rof, behålla sig bäst. På Spetsbergen finnas blott 2 växtsteklar samt en liten malfjäril, som lefva af blad. De förra äro helt säkert hänvisade till polarvidet och den senare (*Plutella cruciferarum*) till en eller annan af de korsblommiga växterna. Hela den öfriga växtverlden är således fri från skadedjur; ett förhållande, som är rätt anmärkningsvärdt, när man besinnar, att i mellersta Sverige nästan hvarje växtart har en eller flere insekter, som lefva på dess bekostnad.

Spetsbergens insektverld är i sjelfva verket mycket egendomlig, ej så mycket derför att den består af många ej på andra håll funna arter, utan hufvudsakligen på grund af dess fattigdom och den fullständiga frånvaron af många grupper. Före upptäckten af Grinnells land förklarade man detta helt enkelt såsom en följd af landets nordliga läge. Det var då det nordligaste land på jorden, från hvilket insekter voro kända, och man kunde derför ej med skäl jemföra det med något annat land. Sedan man deremot nu fått veta, att på Grinnells land ännu mellan 82° och 83° trifves en insektverld, som med afseende på formernas omvexling och utveckling vida öfverträffar allt hvad som hemförts från Spetsbergen, kan man ej fasthålla vid den gamla förklaringen öfver förhållandena på detta land, utan måste söka förklara saken på annat sätt. Dr Nathorst har i sin redan anförda uppsats om växternas utbredning inom det arktiska området framhållit den nära öfverensstämmelsen mellan Spetsbergens och Finmarkens flora samt förklarat denna

genom en ännu vid slutet af istiden förefintlig landförbindelse mellan norra Skandinavien och Spetsbergen. Skulle man utgå från vår nuvarande kunskap om nämnda länders insektfauna, så kommer man till ett helt annat resultat, ty af de 64 arter, som Boheman och Holmgren beskrifvit från Spetsbergen, äro endast 10, eller 15,6 %, funna i Skandinavien, och Holmgren misstänker till och med, att några af dessa 10 äro införda med fartyg till Spetsbergen. Detta resultat står emellertid i allt för stor strid med hvad man vet om växtverlden, för att jag skulle våga utgifva detsamma såsom tillförlitligt. Denna tvekan grundar sig hufvudsakligen derpå, att vår kunskap om Finmarkens Diptera och Hymenoptera är så ofullständig, att flere af de på Spetsbergen funna arterna möjligen kunna återfinnas i Finmarken. Emellertid bör man dock vara så försigtig, att man ej anser de följdsatser, som kunna dragas af landets växtverld eller insektverld, hvar för sig såsom afgörande, utan alltid jemföra båda med hvarandra. Först då båda hänvisa på samma förklaringsgrund, bör den kunna anses såsom tillfredsställande.

Det är emellertid ej så mycket förklaringen af den insektverld, som finnes på Spetsbergen, som synes mig svår, utan svårigheten ligger tvärt om uti att förklara, huru så många arter och former kunna saknas, i fall verkligen en landförbindelse med norra Skandinavien förefunnits. Antager man tillvaron af denna landförbindelse, så synes det mig nödvändigt att tillika antaga, antingen att denna förbindelse upphört så tidigt under istidens slut, att det ytterst svåra klimatet, då ej tillät andra än de mest härdiga insekter — flugor, parasitsteklar och hoppstjertar — att invandra, eller ock, att efter landbryggans försvinnande de öfver densamma invandrade högre insekterna dukat under på grund af en för någon tid inträdande försämring i klimatet. Det senare antagandet eger emellertid intet stöd af de geologiska under-

sökningarna, ty man har snarare skäl att antaga, att klimatet på Spetsbergen någon tid efter isperiodens slut varit bättre än nu, än att det skulle varit sämre.

Tills vidare och intill dess det visat sig, huruvida de på Spetsbergen inhemska insekterna kunna återfinnas i Finmarken, anser jag, särskildt med hänsyn till växtverlden, bäst att antaga den af Nordenskiöld, Nathorst och andra framstälda hypotesen om en landförbindelse med Skandinavien, men med den modifikation att klimatet, så länge den fans, varit nog strängt att förhindra de ömtåligare formernas invandring. Skulle det deremot visa sig, att Spetsbergens insektformer ej återfinnas i det arktiska Europa, så synes det mig vara föga troligt, att den ifrågasatta landförbindelsen förefunnits. Växtverldens likhet finge då på annat sätt förklaras.

Här torde slutligen vara rätta stället att nämna några ord om det insektlif, som af danska inlandsis-expeditionen på Grönland 1878 anträffades på den östligaste af de ur isen uppskjutande nakna bergstopparna, de s. k. »Jensens nunatakker». Den ifrågavarande bergstoppen är belägen 10 mil från iskanten och på 4,000 fots höjd öfver hafvet samt på alla håll omgifven af en öde isöken. Det oaktadt växa der flere Saxifraga-arter, Cerastium alpinum, Potentilla nivea, Ranunculus pygmæus, Silene acaulis, Papaver nudicaule samt till och med Campanula uniflora. Det lägre djurlifvet representerades af en nattfjärilslarv samt en spindelart af slägtet *Lycosa*. Spindelns närvaro bevisar, att der måste finnas äfven småinsekter, såsom hoppstjertar, mygg och dylikt. Att expeditionen ej anträffade några sådana, torde förklaras deraf, att den endast helt kort stannade på nunatakken och att vädret då var mycket ogynsamt. Fjärilslarven och spindlarna synas mig svårligen hafva kunnat vara tillfälliga gäster på nunatakken, utan voro utan tvifvel så väl som växterna inhemska der. Då man emellertid näppe-

ligen torde kunna antaga, att vare sig växterna eller insekterna behållit sig här ända sedan den tid, då landet mellan bergstoppen och kusten var fritt från is, måste man antaga, att de invandrat öfver isen, hvilket är ett talande bevis för den stora förmåga, som vissa former ega att öfvervinna svårigheter, hvilka lägga sig i vägen för deras utbredning.

Af synnerligt intresse är frågan om insekternas lefnadssätt och förhållande till sin omgifning i höga norden. Med kännedom om, att den tid, som en insektart i polartrakterna har för sin utveckling, hvarje år ej belöper sig till mer än 4—6 veckor, har man undrat, hur det är möjligt för vissa arter att genomgå hela sin förvandling på en så kort tid. I sin uppsats om insekterna från Grinnells land påpekar R. M'Lachlan de svårigheter, som sommarens korthet synes lägga i vägen för insekternas utveckling, och framkastar den förmodan, att den utveckling, som vi äro vana att se föregå på *en* sommar, der behöfver *flere*. Denna förmodan har visat sig fullkomligt riktig genom de intressanta iakttagelser, som gjorts af G. Sandberg på fjärilarter i Sydvaranger vid 69° 40′ n. br. Han har lyckats följa några högnordiska arters utveckling ända från ägget. Såsom exempel må här tagas *Oeneis Bore* Schn., en äkta högnordisk dagfjäril, som aldrig är funnen utanför de arktiska trakterna och äfven der endast förekommer på lokaler med rent arktisk prägel. Fjärilen flyger från midten af juni och lägger då sina ägg på åtskilliga gräsarter. Äggen kläckas samma sommar; larven öfvervintrar dold under jordytan, fortsätter följande sommar att äta och växa, men hinner ej heller då sin fulla utveckling, utan öfvervintrar för andra gången samt förpuppar sig först följande vår. Puppan, som hos närstående former i sydligare trakter är fritt upphängd i luften vid ett grässtrå eller dylikt, ligger här gömd i jorden, hvilket tydligen måste vara mycket fördelaktigt i ett så svårt luftstreck. Fjärilen framkommer

efter en pupptid af 5—6 veckor, en ovanligt lång tid för en dagfjäril. I sydligare länder hvila dagfjärilspuppor om sommaren ej mer än 14 dagar. Hela utvecklingen går således vida långsammare än i sydligare trakter. Genom denna och flere likartade iakttagelser har Sandberg således visat, att den arktiska sommaren redan vid 70° ej är tillräcklig för många fjärilars utveckling, utan att de dertill använda två eller flere somrar. När alltså mer än en sommar visar sig behöflig för fjärilarnas utveckling, så synes det mig nästan ännu antagligare, att humlorna behöfva mer än en sommar. Hos oss öfverlefva från det ena året till det andra endast de fullt utbildade honorna; om våren bygga de det nya boet, lägga ägg och uppföda de första larverna, som utveckla sig till arbetare och genast börja att biträda vid familjens underhåll, hvarpå slutligen mot hösten utvecklas hanar och honor. Föga troligt synes det, att allt detta kan ske på samma sätt hvarje sommar uppe på Grinnells land vid 82°, der dessutom tillgången på föda måste vara mycket mindre än hos oss. Humle-koloniens utveckling måste säkerligen der vara en helt annan. Vore det ej till fullo bevisadt, att humlor förekomma på så hög breddgrad, så skulle man med kännedom om deras lefnadssätt vilja påstå, att de ej kunna lefva under sådana förhållanden. En fördel synas de dock hafva framför sina slägtingar i södern. Inom det arktiska området äro ej anträffade några af de fiendtliga parasiter, Conopider bland flugorna, Mutillor bland steklarna m. fl., som förminska deras antal i andra trakter.

Det band, som i tempererade och tropiska länder så fast sammanbinder insekterna och den högre växtverlden med hvarandra, är ej så hårdt tilldraget inom det arktiska området, åtminstone är det ej så märkbart. De växtätande insekterna försvinna, såsom redan är framhållet, mot norden vida hastigare än de, som hemta sin föda annorstädes ifrån; på Spetsbergen finnas ej mer än tre arter, som lefva af

växternas blad. Hos oss deremot har nästan hvarje växtart en eller flere insekter, som för sitt uppehälle äro af densamma beroende.

Å andra sidan synes det också, som om de arktiska blommorna för sin befruktning ej skulle vara i lika hög grad beroende af insektverlden, som blommorna i sydligare trakter. Detta ämne har emellertid, så vidt jag kunnat finna, ej hittills beaktats af dem, som behandlat förhållandena i höga norden. På grund deraf och då denna fråga är af synnerligt intresse både för insektverlden och den högre växtverlden, må det tillåtas mig, att här något utförligare redogöra för densamma.

Växtpaleontologien visar, att de fröväxter, som först uppträdde på vår jord, egde ofärgade blommor, som ej afsöndrade någon honung samt hade ett torrt frömjöl, som med lätthet kunde kringföras af vinden. Dylika blommor finna vi ännu i dag hos barrträden, gräsen och flere andra bland de lägre fröväxterna. Den tidens växtverld, som saknade blommornas färgprakt, doft och rika omvexling till form och anordning, skulle utan tvifvel förefalla oss, om vi kunde få den att lefva upp igen, ytterst enformig och färglös. Längre fram i tiden uppträda deremot slägten och arter, om hvilka man genom jemförelse med nu lefvande slägtingar med skäl kan antaga, att de egde ett större, mera utveckladt hylle, som genom sin färg skilde sig från växtens öfriga blad. Sådana blommor — eller till och med redan en del af dem, som äro försedda med ofärgadt hylle — afsöndra honung. Denna ligger till en början öppen i bottnen af det utbredda och fribladiga hyllet; men så småningom drager den sig undan, försvinner från ytan och gömmer sig i blommans botten, derigenom att endera af hyllets afdelningar, fodret och kronan eller bådadera, blifva sambladiga och bilda ett rör, i hvars botten man träffar honungen. Samtidigt har äfven färgen hos kronan från en

mindre lysande och i ögonen fallande öfvergått till en mera klar och ren. Slutligen förändras kronans form, så att den ifrån att vara regelbunden, d. v. s. åt alla sidor lika, blir mer eller mindre tvåsidig, läppformig, hvarvid honungen ofta afsöndras uti en åt ena sidan utskjutande förlängning af kronans eller fodrets nedersta del, en s. k. sporre. Sådan är, i allra största korthet antydd, gången af den utveckling, som blomman enligt nutida botanisters mening haft. Denna utvecklings mål synes hafva varit tvåfaldigt, nämligen dels en förlängning och förträngning af honungsvägen — d. v. s. afståndet mellan blommans mynning och det ställe, der honungen är att finna — dels en på färg, storlek och lukt beroende utbildning af blommans förmåga att göra sig bemärkt.

Insekterna äro ej kända längre tillbaka i tiden än från den devoniska formationen. Alla från devon-formationen kända arter tillhöra ordningen Pseudoneuroptera, ehuru de äfven synas ega ett eller annat kännetecken, som numera blott återfinnes hos Orthoptera. De voro utan tvifvel, liksom nu lefvande närbeslägtade former af samma ordning, rofdjur. Den växtverld, bland hvilken de lefde, bestod af ormbunkar, de ännu högre stående kryptogamslägtena, Lepidodendron, Calamites, Sigillaria m. fl., samt de äldsta fröväxterna, representerade af nakenfröiga former.

I kolformationen återfinner man en större mängd arter af Pseudoneuroptera samt dessutom Orthoptera (kackerlackor, gräshoppor, spöken) och slutligen 2 skalbaggar jemte 3 stritar, som anses stå nära det nu lefvande slägtet *Fulgora*. Växtverlden under denna tid var i hufvudsak lika med den devoniska; de nakenfröiga växterna hafva dock förökat sig i antal, och afdelningen Cycadeæ visar sig nu för första gången.

Under den sista afdelningen af den palæozoiska tiden uppträda inga nya insektordningar, men väl nya arter och

högre stående familjetyper af de ordningar, som funnits i de föregående formationerna. Växtverlden eger ej heller att uppvisa några väsentligt nya typer; de nakenfröiga växterna hafva nu nått höjdpunkten af sin utveckling. Vid den palæozoiska tidens slut beboddes jorden således uteslutande af växter med vindblommor, och bland de hittills anträffade insekterna finnes ingen enda, om hvilken man har anledning att tro, att den varit blombesökande eller haft mundelar af den byggnad, som fordras för upptagande af honung. Ingen enda af de former, som nu lefva qvar och kunna anses såsom närbeslägtade med den palæozoiska tidens insekter, förekommer nämligen i blommor; ty äfven de båda i kolformationen anträffade skalbaggarna höra näppeligen till dem, som göra besök i blommor. Må hända kan man dock antaga, att redan nu en eller annan insektart, särskildt bland skalbaggarna, börjat använda frömjöl såsom föda, och att detta varit första begynnelsen till den betydelsefulla vexelverkan mellan växt- och insektverlden, som sedermera visar sig ega rum.

Från den mesozoiska tidens första period, trias-formationen, känner man endast få insekter. De tillhöra Neuroptera, Orthoptera och Coleoptera. Bland växterna känner man ännu ej med säkerhet någon angiosperm.

Under jura-formationen deremot påträffar man dels högre stående former af Neuroptera och Orthoptera, dels representanter för de flesta nu lefvande familjer af Coleoptera, samt för första gången Hemiptera heteroptera (skinnbaggar) och Diptera. Alla dessa former visa sig redan i jurans undre afdelning Lias; i de öfre lagren, i synnerhet i den bekanta Solenhofer-skiffern, har man dessutom anträffat representanter så väl af biens familj (slägtena *Apiaria* och *Bombus*), som af fjärilarnas, en svärmare *Sphinx Snelleni*. Det plötsliga uppträdandet af så högt stående och skarpt differentierade former antyder, att många af dessa

ordningar redan långt tidigare egt representanter, som ej lemnat några spår efter sig, eller att utvecklingen bland insekterna under jura-tiden försiggått med ovanlig hastighet. Samtidigt visar sig också de första spåren af de täckfröiga växterna. De växtlemningar man anträffat gifva dock inga säkra upplysningar om den dåtida växtverldens blomformer, och det är först i kritan, som man hittills funnit lemningar af tvåhjertbladiga växter så väl med fribladiga, som med sambladiga kronor, och bland dessa äfven former med rätt högt utbildade blommor, t. ex. leguminoser.

Från kritan känner man deremot endast få insekter, och dessa ej af något särskildt intresse. Vid den mesozoiska tidens slut synas således de flesta nu lefvande insekttyper hafva förefunnits och följaktligen äfven sådana, som haft en mycket högt utvecklad sugapparat. Lemningarna af växtverldens former äro, såsom nämdt, färre och synas knappast hafva den utveckling med afseende på sina blommor, som insekterna nått med afseende på sin sugmun. Deraf får man dock ej draga den slutsatsen, att sugmunnens utveckling gått före honungsvägens hos blommorna. Ty det är mycket antagligt, att högre utbildade blommor funnits redan tidigare hos örtartade växter. Det är nämligen knappt annat än de fasta bladen af träd och buskar, af hvilka aftryck finnas qvar i dessa tiders aflagringar.

Under den kainozoiska tiden blifva insektformerna allt mera lika de nu lefvande. Bland Diptera, som vid sitt första uppträdande under juran företräddes af myggor tillhörande familjerna Bibionidæ, Tipulidæ, Mycetophilidæ m. fl. och några få flugor af Muscidæ och Asilidæ, förekomma redan under eocen-formationen arter af sådana högt utvecklade familjer som Tabanidæ, Syrphidæ och Bombyliidæ. Hymenoptera ega att bland sig uppvisa flere myror, getingar och bin. Fjärilarna representeras af mått, nattfjärilar, spinnare samt dagfjärilar utaf alla nu lefvande familjer.

Med fröväxterna förhåller det sig på samma sätt: alla deras hufvudtyper, till och med de högst stående, uppträda snart nog, och ju mer man närmar sig nutiden, dess mer tilltaga i antal de former, som ega sambladiga kronor och lång honungsväg, hvaremot de lägre utbildade, som hafva öppen eller mindre djupt dold honung, blifva fåtaligare, åtminstone i förhållande till de andra.

Kasta vi nu slutligen en blick på den närvarande insektverlden, så kan den med afseende på den synpunkt, som nu föreligger, bäst indelas i två afdelningar, insekter med bitande och insekter med sugande mundelar. Till de förra höra Pseudoneuroptera, Neuroptera, Orthoptera och Coleoptera, till de senare Hemiptera, Diptera, Hymenoptera och Lepidoptera. Så väl den individuela utvecklingen, som den jemförande anatomien visar, att de sugande mundelarna utan svårighet låta hänföra sig till samma typ som de bitande och kunna betraktas såsom uppkomna genom förvandling af dessa. På goda grunder anser man derför de ordningar, som hafva sugande mundelar, såsom högre stående än de andra; en åsigt, som ju fullständigt bekräftas af hvad vi här ofvan meddelat om de respektive ordningarnas uppträdande efter hvarandra i tiden. Men äfven bland insekterna med sugande mundelar kan man urskilja flere olika stadier i sugapparatens utveckling. Då emellertid sugapparaten hos de olika ordningarna ingalunda är bildad på samma sätt eller genom förvandling af samma delar, så måste man anse de olika typerna såsom af hvarandra oberoende utvecklingsserier, som på skilda vägar närmat sig samma mål, ehuru väl ej alla kommit det lika nära. Då likväl för vårt närvarande ämne endast sådana sugande mundelar äro af intresse, som kunna användas för upptagande af den i blommorna afsöndrade honungen, kunna vi lemna de öfriga, för bladsugning m. m. afsedda, å sido. Först möta oss då flere bland de lägre tvåvingarna, så väl myggor som flugor af

familjen Muscidæ i vidsträckt mening. Dessa hafva ett kort sugrör, som endast kan upptaga öppet liggande eller föga dold honung, samt besöka ofta nog endast mera tillfälligtvis blommor och äro således ej af dem beroende. Vida längre komna i sin utveckling äro arter af familjerna Conopidæ, Empidæ (*Empis* och *Rhamphomyia*) och Syrphidæ. Hos dem är sugapparaten längre, ända till 11—12 mm. hos *Rhingia rostrata*. Flere bland dem lefva också uteslutande af blommornas honung och af frömjöl (Syrphidæ). Högst bland alla tvåvingar stå arter af familjerna Anthracidæ?, Bombyliidæ och Nemestrinidæ. Hos dessa äro mundelarna utdragna till ett sugrör, som hos den europeiska *Bombylius major* är 12 mm. och hos *Nemestrina longirostris* från Syd-Afrika blir ända till 65 mm. Liksom Sphinx-arterna bland fjärilarna sätta de sig aldrig på blommorna, utan suga honungen sväfvande framför blomman.

Bland steklarna träffar man mycket ofta i blommor arter af parasitsteklarnas stora afdelning. Utan att egentligen ega någon utbildad sugmun kunna de dock uppslicka honungen, der den ligger fullt åtkomlig och i dagen; detsamma gäller om myror och getingar. Biens stora familj utgöres deremot af insekter, hvilka både såsom larver och utvecklade äro hänvisade till den näring, som erhålles från blommorna, så väl frömjölet som honungen. De ej i samhällen lefvande arterna, småbien, stå onekligen lägre; deras sugtunga är kortare och den mängd honung de samla vida mindre än den, som insamlas af de i samhällen lefvande formerna. Dessa, som tillhöra slägtena *Apis*, egentliga bin, och *Bombus*, humlor, stå högst bland alla steklar så väl med afseende på sugapparatens utveckling, som med afseende på den betydelse de ega för blommornas befruktning.

Sist och i vissa afseenden högst bland blombesökande insekter komma fjärilarna. De utmärkas i synnerhet genom sugapparatens längd och ringa tjocklek. De mindre for-

merna ega ett ganska kort sugrör, som ej öfverträffar flugornas och småbiens; hos nattfjärilar, dagfjärilar och svärmare tilltager det successivt i längd, så att det hos de största svärmare uppgår ända till 120 mm., den största utveckling som sugapparaten hunnit hos någon känd insektart.

Förutom af dessa nu nämnda insekter med sugande mundelar besökas blommor äfven rätt mycket af vissa skalbaggar, hvilka antingen endast bita sönder och uppäta blommans delar eller ock uppslicka honungen. Det bakre käkparet är också hos en del af dessa på ett rätt egendomligt sätt förvandladt till en slicknings- (*Lepturidæ, Cetonia* m. fl.) eller till och med till en sug-apparat (*Nemognatha* bland Telephoridæ), som jemte hufvudets förlängning gör det möjligt för dessa former att åtkomma äfven rätt väl dold honung. Någon mera betydande rol spela dock dessa former ej.

I det föregående har framhållits, dels huru under jordens utveckling uppträdt blommor med allt mer och mer dold och svåråtkomlig honung, dels insekter med en sugapparat, allt bättre och bättre egnad att åtkomma den väl dolda honungen.

Förtjensten att först hafva påvisat, att ett samband i detta hänseende finnes mellan växt- och insektverlden tillkommer den tyske naturforskaren CHR. CONR. SPRENGEL, som i sitt 1793 utgifna arbete: »*Das entdeckte Geheimniss der Natur im Baue und der Befruchtung der Blumen*», i en mängd enskilda fall redogör för det märkvärdiga sätt, hvarpå blommorna äro lämpade för befruktning genom insekter. Först i våra dagar har det lyckats sådana män, som CH. DARWIN, F. DELPINO, F. HILDEBRAND, S. AXELL, H. MÜLLER m. fl., att genom förnyade undersökningar göra detta förhållande allmänt kändt och erkändt. Med undantag af den sistnämnde hafva dock nästan alla endast fäst sig vid blommornas byggnad, men föga beaktat insekterna. Genom nog-

granna iakttagelser i naturen har Müller ådagalagt, att insekterna ej besöka blommorna utan åtskilnad, och att man i full öfverensstämmelse med hvad, som på grund af blommornas och insekternas bygnad kunde förutses, eger rätt att indela blommorna i flug-blommor, humle-blommor och fjärils-blommor. Det är visserligen sant, att dessa olika slag af blommor ej äro skarpt åtskilda, utan att många mellanformer och öfvergångar finnas dem emellan, men i stort sedt kunna dessa afdelningar mycket väl särskiljas.

Flugblommorna äro regelbundna, fribladiga eller, då de äro sambladiga, platta, utbredda, med kort eller omärklig pip. Honungen ligger alldeles i dagen eller är obetydligt dold. Lukt saknas eller är obehaglig. Färgen är grön, gröngul, gul eller hvit, mycket sällan röd, oftare brunaktig. Hit höra umbellater, alsinaceer, cruciferer, lägre ranunculaceer m. fl.

Humleblommorna hafva oftast foder eller krona sambladiga. Kronan är ofta läppformig, och honungen afsöndras i bottnen af den långa pipen eller i särskild sporre, hvartill vägen ofta stänges af hår eller klaffar. Lukt finnes ofta. Kronans färg är vanligen röd eller blå, sällan gul. Exempel på dylika blommor lemna Aconitum, Delphinium, labiater och de flesta personater.

Fjärilsblommorna hafva oftast foder eller krona sambladiga, men mindre ofta oregelbundna. Honungsvägen är mycket lång och trång. Luktafsöndring finnes ofta och alltid hos nattfjärilsblommorna, hvilka dofta starkast om nätterna och ofta nog endast då äro utslagna. Kronan eller kalken är till färgen hvit eller röd, mera sällan blå. Fjärilsblommor äro de flesta Lilium-arter och orchideer, många silenaceer, Primula-arter m. fl.

Mellanformer mellan humleblommorna och fjärilsblommorna äro få och sällsynta; mellan flugblommor och humleblommor finnas deremot en stor mängd mellanformer, som

äro en gemensam tummelplats för bättre utrustade flugor, småbin, humlor och fjärilar. Dessa mellanformer hafva honungen dold, men honungsvägen är ej längre eller trängre än att de flesta insekter med måttligt långt sugrör kunna komma åt densamma. Hit höra nästan alla compositeer eller blomkorgsväxter, dipsaceer och en stor mängd andra både bland dem som hafva sambladiga och fribladiga blomkronor. Man skulle visserligen kunna förmoda, att de lägst stående blommorna, flugblommorna, besöktes lika mycket af humlor, bin och fjärilar, som af flugor, då ju honungen är tillgänglig för dem alla. Müllers, mina egna och andras iakttagelser visa dock, att detta ingalunda är fallet. Humlorna och fjärilarna synas ej bry sig om de små oansenliga flugblommorna, utan gå dem förbi och hålla sig till de arter, som äro för dem särskildt afpassade, och hvilkas honung flugor och andra insektverldens plebejer ej kunna komma åt.

Väl utpräglade humleblommor besökas ej heller af fjärilar. Orsaken härtill torde vara den starkt utpräglade läppformigheten, som åtminstone för dagfjärilar är högst olämplig, emedan den ej lemnar dem någon plats för vingarna under hvilan. Hos de läppformiga fjärilsblommorna (t. ex. Orchis, Platanthera) stå också läpparna helt annorlunda, enär de med hvarandra bilda en vinkel, som närmar sig 180°, hvilket ej är förhållandet med den läppformiga blomkronan hos en Salvia eller Pedicularis. Att några besök i omvänd ordning, så att flugor besökte humleblommor och humlor fjärilsblommor, ej kunna ega rum, behöfver väl knappast påpekas.

Ehuru således det bör vara påtagligt, att ett visst områdes insektverld och växtverld äfven i nu afhandlade hänseende måste visa sig beroende af hvarandra, så har, så vidt jag vet, ännu ej någon försökt att använda denna synpunkt i djur- och växtgeografiskt hänseende. Müller gör visserligen i sitt senaste intressanta arbete öfver »Die Alpenblumen»

en och annan jemförelse mellan det tyska låglandets och Alpernas former, men detta sker endast i förbigående och utan uppgift i bestämda siffror.

Det väl kända förhållandet, att de olika insektordningarna ej i samma proportion aftaga mot norden, ingaf mig tanken att med afseende på blombeskaffenhet undersöka den arktiska växtverlden för att se, huru dessa båda fakta, insekternas och växternas utbredning mot norden, stämde öfverens.

Bristfälligheten af vår kunskap om en del af det arktiska områdets så väl växt- som insektverld gör, att jag i nedanstående tabell endast ansett det vara skäl att upptaga arktiska Skandinavien, Island, Grönland, Novaja Semlja och Spetsbergen. För jemförelse upptages också en öfversigt öfver växterna i Sveriges sydligaste provins, Skåne. Det är visserligen sant, att endast ytterst få eller inga iakttagelser af insektbesök i blommor äro gjorda inom det arktiska området — ett fält af synnerligt intresse och största omfattning ligger dervidlag alldeles obearbetadt för kommande polarforskare — men med tillhjelp af den kunskap, man eger om de arktiska växtformernas blombyggnad, har det varit mig möjligt att med — efter hvad jag hoppas — ganska stor säkerhet afgöra, till hvilken af Müllers hufvudgrupper hvarje art bort föras.

Den angifna procenten är för vindblommor och insektblommor räknad såsom procenten af alla inom området kända fröväxter och för de särskilda afdelningarna bland insektblommorna såsom procent af alla insektblommorna.

	Skåne.	Finmarken.	Island.	Grönland.	Novaja Semlja.	Spetsbergen.
Fanerogamer (Fröväxter)	1,089	501	349[1]	353	185	116
Anemophila (Vindblommor)	276 = 25,5 %	165 = 33 %	132 = 38 %	137 = 38,8 %	60 = 32,4 %	43 = 37 %
Entomophila (Insektblommor)	813 = 74,5 »	336 = 67 »	217 = 62 »	216 = 61,2 »	125 = 67,6 »	73 = 63 »
Pollenblommor, sakna honung	37 = 4,5 »	5 = 1,5 »	5 = 2,3 »	2 = 0,9 »	1 = 0,8 »	1 = 1,3 »
Honungsblommor.						
1. Flugblommor. Honung ligger öppen eller obetydligt dold. Motsvarar Müllers afdelningar A och AB	294 = 36,2 »	140 = 41,6 »	114 = 52,6 »	110 = 51 »	74 = 59,2 »	53 = 73,7 »
2. Blandade blommor, honung dold, men dock tillgänglig för de flesta bättre utvecklade, = B och B' enl. Müller	263 = 32,3 »	112 = 33,4 »	55 = 25,3 »	56 = 25,9 »	33 = 26,4 »	12 = 16,5 »
3. Bi- och Humleblommor = H (Hb och Hh) hos Müller	173 = 21,3 »	57 = 17 »	37 = 17 »	38 = 17,6 »	14 = 11,2 »	4(+2?) = 8,2 »
4. Fjärilsblommor = F hos Müller	46 = 5,7 »	22 = 6,5 »	6 = 2,8 »	10 = 4,6 »	3 = 2,4 »	1 = 1,3 »

[1] Enligt Chr. Grönlund, Islands flora, samt enligt iakttagelser gjorda af fil. kandidaten grefve H. Strömfelt sommaren 1883 och hvilka han godhetsfullt meddelat författaren.

Af ej mindre stort intresse är följande öfversigt af blommornas färg inom samma områden.

	Skåne.	Finmarken.	Island.	Grönland.	Novaja Semlja.	Spetsbergen.
Krona eller kalk:						
1. ofärgad, grön eller gröngul	31,5 %	35,9 %	43,6 %	42,7 %	41,6 %	41,4 %
2. hvit	24 »	24,1 »	24,4 »	26,4 »	26,5 »	29,3 »
3. gul	20,2 »	19,8 »	12,4 »	15 »	17,9 »	19 »
4. röd eller violett	17,6 »	12,6 »	12,4 »	10,8 »	9,7 »	6,9 »
5. blå	6,7 »	7,6 »	7,2 »	5,1 »	4,3 »	3,4 »
Sammanslår man å ena sidan de tre första afdelningarna samt å den andra de två sista, så erhålles följande resultat:						
1—3. Hylle (kalk eller krona) grönt, gröngult, gult eller hvitt	75,7 »	79,8 »	80,4 »	84,1 »	86 »	89,7 »
4, 5. Hylle rödt eller blått	24,3 »	20,2 »	19,6 »	15,9 »	14 »	10,3 »

Af föregående öfversigt framgår för det första, att vindblommorna visserligen tilltaga mot norden, men ej regelrätt, utan så att de flesta förekomma på Grönland (38,8 %), hvarefter de aftaga mot öster, så att de på Novaja Semlja ej utgöra mer än 32,4 % af fröväxterna. Huruvida procenten af vindblommor ytterligare minskas ännu längre öster ut är jag ej i tillfälle att afgöra. Ej heller vågar jag påstå, att något tydligt samband der vid lag är att påvisa mellan insektverlden och växtverlden. Visserligen måste erkännas, att vindblommor böra ega bättre utsigt att taga sig fram i täflingen med insektblommor uti ett land, som har få, än uti ett, som har många blombesökande insekter, förutsatt att förhållandena för öfrigt äro lika. Förhållandena äro dock oftast äfven i andra fall, som äro af vigt, mycket olika i de olika länderna, och dessa omständigheter måste tagas med i beräkningen, när man rätt vill bedöma vindblommornas fördelar inom ett visst område. Det förefaller, som ett mycket regnigt klimat borde vara ogynsammare för vindblommorna än för insektblommorna; men så synes ej vara förhållandet, att dömma deraf, att på Island finnas så många vindblommor.

Pollenblommorna, som endast hafva att bjuda insekterna på frömjöl, utgöra visserligen öfverallt ett fåtal, men synas gifvet aftaga norr ut, så att på Novaja Semlja och Spetsbergen blott finnes en art, den bekanta fjellvallmon. I dessa länder saknas också alldeles de små och stora skalbaggar, som vanligen tumla om bland dessa blommors frömjöl och utföra korsbefruktningen. Omöjligt är dock ej, att en eller annan af de högnordiska tvåvingarna besöker fjellvallmon.

Gå vi så öfver till flugblommorna, så möter oss en synnerligen intressant sifferserie. I Skåne utgöra dessa endast 36,2 %, i Finmarken äro de redan 41,6 % och på Spetsbergen uppgå de ända till 73,7 % af alla insektblom-

morna. Detta står i bästa samklang med insekternas utbredning inom det arktiska området; ty ju längre man kommer mot norr, desto flere blifva tvåvingarna i förhållande till de andra ordningarna, till dess slutligen på Spetsbergen ej finnas några andra blombesökande insekter än tvåvingar samt de parasitsteklar, som lefva på deras bekostnad, och hvilka i och för blombesök ej äro bättre utrustade än tvåvingarna sjelfva. Tvåvingarna, som i Finmarken äro ungefär 34 % af insektverlden, uppgå nämligen på Novaja Semlja till 47 % och på Spetsbergen till 70 % af alla kända insekter. Dessutom är att märka, att endast de lägre och för blombesök mindre väl utrustade formerna bland tvåvingarna bibehålla sig i de arktiska trakterna. Så t. ex. saknas i arktiska länder Bombyliidæ, Anthracidæ, Conopidæ och högre Syrphidæ. Former af den senare familjen förekomma dock till och med på Novaja Semlja och Spetsbergen och äro, jemte former af familjen Empidæ, de bäst utrustade flugor, som finnas på dessa öar.

De »blandade» blommorna deremot aftaga mot norden, ehuru ej så hastigt, som de ännu högre stående humle- och fjärilsblommorna. Humleblommorna förekomma dock i ungefär lika stort antal på Island, Grönland och i Finmarken. På Novaja Semlja äro de betydligt reducerade till antalet och på Spetsbergen äro de ej flere än 8,2 % af insektblommorna. Men äfven denna lilla qvarlefva af humleblommor är mer än man skulle vänta och af synnerligt intresse. Om jag undantager Wahlbergella affinis och apetala, om hvilkas blombyggnad man egentligen ingenting har sig bekant, och hvilka sannolikt ej böra föras hit, ehuru jag i brist på bättre upplysningar stält dem här, så återstå 4 arter: Campanula uniflora, Gentiana tenella, Pedicularis hirsuta och P. lanata. Campanula uniflora borde i öfverensstämmelse med andra arter af slägtet och på grund af blommans byggnad vara en humleblomma. Den har dock aldrig

blifvit undersökt af någon med afseende på insektbesök. Det skulle derföre vara möjligt, ehuru föga sannolikt, att den åtminstone i nödfall kunde befruktas af flugor. För öfrigt är det mig obekant, om den sätter frukt på Spetsbergen.

Gentiana tenella är enligt Müllers undersökningar på alperna en tydlig humleblomma. På Spetsbergen är den dock blott en gång funnen af engelsmannen Eaton och är der säkerligen högst sällsynt.

Annorlunda förhåller det sig med de båda Pedicularis-arterna. Båda äro ganska utbredda på Spetsbergen samt sätta ofta och rikligen frukt. Deras blommor äro bland de mest typiskt utbildade humleblommor, och alla anstälda undersökningar visa, att de endast besökas af humlor och endast af dem kunna befruktas. Müller har i Tyskland och på alperna noggrant studerat ett stort antal arter af slägtet och funnit dem alla flitigt och uteslutande besökta af humlor. I Sveriges och Norges fjelltrakter har författaren flere gånger varit i tillfälle att iakttaga P. lapponica och P. Oederi. Båda besökas flitigt af fjellhumlorna, och vill man särskildt samla dessa, så bör man uppsöka lokaler, der Pedicularis-arterna växa, ty der äro de säkrast att träffa. Samma iakttagelse gjordes af Feilden under Nares' expedition till Grinnells land. Han fann der humlor ännu mellan 82° och 83° och anmärker särskildt, att de flitigt besökte Pedicularis-arter. Det kan på grund af allt detta ej vara det ringaste tvifvel underkastadt, att äfven Spetsbergens Pedicularis-arter äro verkliga humleblommor; ty deras blombyggnad afviker i intet väsentligt från deras, som blifvit noggrant undersökta. Så mycket mer förvånar det då, att ingen humleart är känd från Spetsbergen. För att få denna sak ännu bättre undersökt uppmanade författaren dr Nathorst att under den geologiska expeditionen till Spetsbergen 1882 fästa särskild uppmärksamhet vid de båda

Pedicularis-arterna. Dr Nathorst, som med synnerligt intresse och framgång egnade sig äfven åt undersökningar af den nutida Spetsbergsfloran, har godhetsfullt meddelat mig, att han, ehuru Pedicularis-arterna förekommo i mängd, aldrig lyckades iakttaga några insektbesök i deras blommor, och spår af någon humla lyckades han lika litet som någon af sina föregångare upptäcka. Deremot fann han frukter af Pedicularis i stor mängd samt hemförde dessutom blommor i sprit, hvarigenom det blifvit mig möjligt att meddela bifogade afbildning af blomman hos Pedicularis lanata. Deraf framgår, att densamma i hufvudsak är byggd så, som öfriga arters blommor. Honungsvägens stora längd samt den öfre läppens byggnad, som innesluter ståndareknapparna så väl, att endast en insekt, nog stor att med sin rygg nå upp till öfverläppen, och nog stark att utöfva så stort tryck på densamma, att dess mot spetsen under knapparna fullständigt slutna kanter skiljas och framsläppa frömjölet, göra det otänkbart, att någon af de på Spetsbergen förekommande insekterna skulle kunna utföra korsbefruktning eller ens hafva anledning att besöka Pedicularis-blommorna.



Blomma af Pedicularis lanata jemte öfverläppen sedd underifrån.

Det kan ej heller vara möjligt, att någon humleart finnes, åtminstone i de hittills kända trakterna af Spetsbergen, ty funnes det någon, så kan man vara fullt säker på, att den visade sig der, hvarest Spetsbergens bästa humleblommor växa. Förutom de erfarenhetsrön, som jag särskildt med afseende på Pedicularis redan anfört till stöd för ett sådant påstående, vill jag påpeka, att hvar och en, som besöker en botanisk trädgård, der växterna äro ordnade familjevis, lätteligen kan finna, att humlorna samla sig i de afdelningar, som innehålla humleblommor; så t. ex. kan man i botaniska trädgården i Upsala i labiaternas afdelning

finna stora mängder af humlor, under det att i flere af de andra ingen enda är att se.

De enda insekter, som utom de nu kända med någon sannolikhet kunde vara att anträffa på Spetsbergen, vore nattfjärilar. Men äfven om en eller annan sådan finnes på Spetsbergen, så talar så väl blommans byggnad som erfarenheten för, att de ej äro bland dem, som besöka Pedicularis-arterna eller hos dem kunna åstadkomma korsbefruktning.

Då återstår blott en enda möjlighet, och det är den, att de båda Pedicularis-arterna på Spetsbergen sätta frukt på grund af sjelfbefruktning inom samma blomma, och att de så gjort genom otaliga generationer.

Hvar och en, som något tagit kännedom om de åsigter, hvilka i detta fall för närvarande äro gällande inom den botaniska verlden, och som vet, huru man sökt förklara blommornas allt högre och högre utbildning för korsbefruktning genom insekter, inser genast, att detta egendomliga fall från högsta norden måste vara af största betydelse.

Darwin och flere efter honom hafva visat, att hos en hel mängd växtarter befruktning med eget frömjöl antingen ej medför någon fröbildning eller ock ger upphof till en mindre rik och mindre god fröbildning, så att de plantor, som utvecklas ur sådana frön, blifva svagare och ej kunna bestå i striden med genom korsbefruktning uppkomna exemplar. Fortsättes befruktningen med eget frömjöl genom flere generationer, så blifva dessa till sist alldeles ofruktsamma och utdö.

Andra författare, som hos en del växter ej kunnat iakttaga någon försämring hos arten vid sjelfbefruktning, hafva bestridt allmängiltigheten af den af Darwin uppstälda satsen. Härpå svarade Darwin, att deras försök ej vore bevisande, emedan de omfattade för få generationer. Fortsatte man blott en längre tid på samma sätt, så skulle nog

sanningen af hans till allmän naturlag upphöjda sats, att intet organiskt väsende kan fortlefva genom att under obegränsadt antal af generationer befrukta sig sjelft, komma i dagen.

Härpå var naturligtvis omöjligt att omedelbart genom försök gifva något svar. Men, så vidt jag kan förstå, gifva de båda Pedicularis-arterna från Spetsbergen ett svar, som är långt vigtigare än något, som på experimentel väg skall kunna gifvas. De visa nämligen, att en art verkligen genom en otalig mängd generationer kan fortplanta sig genom sjelfbefruktning och ändå ej duka under i en strid för tillvaron, som måste anses för ganska hård. Visserligen råder på Spetsbergen näppeligen en sådan täflan mellan bättre och sämre utrustade arter, som i varmare trakter, ty utrymmet är der stort nog för den växtlighet, som finnes. Striden mot de yttre klimatiska förhållandena är deremot så mycket hårdare, och en växtart, som kan behålla sig under dylika svårigheter, kan sannerligen ej anses för svag eller illa utrustad.

Häraf följer naturligtvis ingalunda, att de af Darwin och andra gjorda iakttagelserna äro felaktiga, utan blott att de satser, man velat grunda på dessa iakttagelser, ej äro allmängiltiga, utan endast gälla för en del former och under vissa betingelser. Erkänner man nu detta, så måste man ock medgifva, att läran om arternas försämring genom sjelfbefruktning ej kan användas såsom förklaringsgrund för uppkomsten af korsbefruktning genom insekter, utan tvärt om sjelf behöfver sin förklaring.

Har det nämligen lyckats *en* art att blifva sådan, att den utan att gå under kan befrukta sig sjelf genom otaliga generationer, så behöfs det en förklaringsgrund derför, att ej alla blifvit så beskaffade, utan i stället antingen icke kunna befrukta sig sjelfva eller blott göra det med dåligt resultat.

Gå vi så öfver till fjärilsblommorna, så visar det sig, att äfven dessa aftaga mot norden. Dock äro märkvärdigt nog fjärilsblommorna i Finmarken något flere än i Skåne, ett förhållande, som emellertid väl stämmer öfverens med hvad Müller fann vid en jemförelse mellan Tysklands lågland och alperna. Fjärilarna spela nämligen enligt hans iakttagelser en vida större rol uppe på alperna än på låglandet. Äfven inom Finmarken utgöra fjärilarna, särskildt dagfjärilarna, en betydande del af insektfaunan.

På Island finnas blott sex fjärilsblommor: Silene maritima, S. acaulis, Viscaria alpina, Lychnis flos cuculi, Orchis maculata och Platanthera hyperborea, hvilka alla torde kunna befruktas af de nattfjärilar, som finnas på ön. Dagfjärilar saknas, såsom bekant, alldeles.

På Spetsbergen finnes blott en enda art, Silene acaulis, som kan misstänkas för att vara en fjärilsblomma. På alperna är den, åtminstone enligt Müllers undersökningar, en sådan. Honungsvägen hos denna art är emellertid så kort och pistillernas och ståndarenas läge sådant, att det ingalunda är omöjligt, att flugor och andra mindre väl utrustade insekter kunna utföra korsbefruktning. Så sker troligtvis också i högsta norden, hvarest denna art är mycket utbredd. Af synnerligt intresse är denna växt äfven derigenom, att den ofta nog har enkönade blommor och i detta fall är uteslutande hänvisad till befruktning genom insekter. Huruvida dock de samkönade blommorna hos denna art i höga norden äro vanligare eller sällsyntare än i sydligare och huruvida honungsvägen der är kortare, har jag ej med säkerhet kunnat utröna. Ganska sannolikt synes dock på grund af de exemplar jag sett, att honungsvägen i arktiska trakter är kortare än i mera sydliga länder, hvilket väl passar tillsammans med insektverldens olikhet.

Det är ett af resande i arktiska länder ofta upprepadt påstående, att blommorna i dessa trakter äro mer lysande

än i tempererade länder. Detta är sant så till vida, att blommornas färger äro mycket klarare och renare än i allmänhet söder ut, men ingalunda så, att de högre, mera lysande färgerna, rödt och blått, skulle vara allmännare inom polcirkeln än söder om densamma. Detta framgår otvetydigt af den här ofvan lemnade öfversigten öfver blommornas färg i en del af det arktiska området. De högre, röda och blå färgerna aftaga nämligen gifvet mot norr, hvaremot de ofärgade och hvita blommorna i samma mån tilltaga; de gula deremot förhålla sig något olika inom olika områden och synas ej nämnvärdt vare sig ökas eller minskas ens i högsta norden. På Spetsbergen finnas endast fyra arter med blå blommor, nämligen Campanula uniflora, Gentiana tenella, Mertensia maritima och Polemonium pulchellum, bland hvilka den sista ofta är hvitblommig och den andra i ordningen är ytterst sällsynt. Den blå färgen är således mycket klent representerad på Spetsbergen och ådrager sig naturligtvis derföre så mycket mer resandes uppmärksamhet på de ställen, der den visar sig.

Äfven blommornas färg i arktiska länder talar således för riktigheten af de iakttagelser, som blifvit gjorda med afseende på de olika insektordningarnas färgsinne. Ty huru ofullständig än vår kunskap ännu är om insekternas synorgan, så är dock visst, att bland de blombesökande formerna flugorna stå lägst med afseende på synorganet samt föredraga hvita och gula eller till och med gröna blommor framför röda och blå. Härför talar bland annat äfven den omständigheten, att flugornas ögon genom GRENACHERS anatomiska undersökningar visat sig stå på en lägre utvecklingsgrad än de öfrigas, samt att flugorna sjelfva nästan aldrig prydas af andra färger än svart, hvitt, gult, grönaktigt och smutsrödt, hvilka färger nästan alldeles motsvaras af flugblommornas färger.

De röda och blå färgerna visa sig deremot mest till-

tala humlor, bin och fjärilar. De aftaga också mot norden nästan i alldeles samma förhållande som humle- och fjärilsblommorna. Af de blå blommorna äro i Skåne 56,1 %, på Island och Novaja Semlja 62,5 %, på Grönland 77,7 % och på Spetsbergen 50 % utpräglade humleblommor. De öfriga höra till Müllers afdelningar *B* och *B'*.

Slutligen torde det här vara platsen att säga några ord om Jan Mayens säregna växtverld. Den norska nordhafsexpeditionen iakttog på denna ö 11 fröväxter, nämligen Saxifraga cæspitosa, S. nivalis, S. oppositifolia, S. rivularis, Ranunculus glacialis, Halianthus peploides, Cerastium alpinum, Draba corymbosa, Cochlearia officinalis, Oxyria digyna och Catabrosa algida. Bland dessa finnas 2 vindblommor (= 18,2 %), och af de återstående, insektblommorna, hafva 8 (= 88,9 %) öppen honung och blott 1 (= 11,1 %) har honungen något dold, så att den bör föras till Müllers afdelning *B*. De båda vindblommorna äro ofärgade, och alla de andra äro hvita, förutom en, Saxifraga oppositifolia, som har röda blommor, på samma gång som den har något dold honung. På Jan Mayen finnes således hvarken någon humle- eller fjärilsblomma och ej heller någon art med gula eller blå blommor. Växtverlden antyder således ej förekomsten af några andra insekter än tvåvingar, och föga sannolikt är också, att några andra finnas på ön.

Det är en känd sak, att de flesta insektblommor äro så byggda, att vid uteblifvande af insektbesök sjelfbefruktning kan såsom en sista utväg ega rum. Hos åtskilliga arter är dock all sjelfbefruktning omöjlig, derigenom att blommorna äro skildkönade eller frömjölet af ena eller andra orsaken förhindradt att komma på märket i samma blomma. Af intresse kan derför vara att tillse, huru det förhåller sig i de arktiska trakterna med utbredningen af de arter, som fullständigt äro beroende af insektbesök.

På Island finnas åtminstone 6 orchideer, 7 Salix-arter

samt Silene acaulis och Rhodiola rosea, hos hvilka sjelfbefruktning är omöjlig. De båda sistnämnda hafva dock såsom bekant äfven samkönade blommor. På Grönland finnas 14 dylika arter, nämligen 5 orchideer, 6 salices, Silene acaulis, Rhodiola och Rubus chamæmorus. Novaja Semlja saknar orchideer, men eger 12 Salix-arter och de 3 från Grönland uppräknade polygamisterna. På Spetsbergen återfinner man af alla dessa endast Salix polaris och S. reticulata samt Silene acaulis och Rubus chamæmorus. Den sista lär dock aldrig blomma på Spetsbergen och bör således ej tagas med i beräkningen. Högst få arter finnas således i den högre norden, som uteslutande äro beroende af insekterna.

Till sist må påpekas, att välluktande blommor äro mycket sällsynta inom polcirkeln. Redan i våra fjelltrakter äro de ganska få. På Island och Grönland förekomma 2—3 orchideer och på Spetsbergen blott en enda art, Ranunculus Pallasii. Detta står utan tvifvel i samband med det ständiga ljuset under sommaren, som gör det obehöfligt för blommorna att locka insekter på annat sätt än genom färgen. De nattfjärilar, som förekomma i arktiska länder, tillhöra också nästan uteslutande sådana grupper, som äfven i sydligare trakter äro kända såsom flygande om dagen.

Af föregående redogörelse för de arktiska trakternas växtverld och blombesökande insekter framgår visserligen å ena sidan, att dessa stå i ett tydligt beroende af hvarandra, men å andra sidan tyckas vissa växtarter hafva gjort sig oberoende af insektverlden genom att befrukta sig sjelfva.

Polarforskningen har visserligen, särskildt genom de många under de senaste åren från Sverige utgångna expeditionerna, i väsentlig grad vidgat kunskapen om insektlifvet inom polcirkeln. Det oaktadt återstår ännu så mycket

att göra för specielle forskare, att lång tid torde förgå, innan en verkligt nöjaktig framställning af den arktiska insektverlden kan lemnas. Härtill fordras nämligen ej blott säkrare uppgifter om insektfaunan inom hvarje område, utan ock noggrannare iakttagelser öfver arternas lefnadssätt och utveckling. De förhållanden, som i det föregående påpekats, gifva emellertid anledning att hoppas, att en grundligare kunskap om de arktiska insekternas lif i väsentlig mån skall bidraga till en rätt lösning af många bland de vigtiga spörsmål, som framställas af den nutida naturforskningen. Det skall då utan tvifvel visa sig, att höga norden äfven i dessa fall liksom i många andra är synnerligen egnad att gifva svar på frågor, som ej kunna på samma säkra sätt besvaras genom undersökningar i sydligare trakter. Hvar och en, som intresserar sig härför, kan derför ej önska annat, än att polarforskningarna flitigt må fortsättas samt bedrifvas så, att de må lemna en säker utgångspunkt för utredandet af nu antydda frågor.



UR POLARVÄXTERNAS LIF

AF

F. R. KJELLMAN.



Bland senare tiders många polarexpeditioner torde det knappast finnas någon, som icke hemfört sitt lilla bidrag till förökad kunskap om polarländernas nutida flora, och knappast gifves det någon berättelse om dessa färder, hvilken icke egnar ett eller annat kapitel åt de besökta polarnejdernas växtlighet. Det intryck, denna gjort på skildraren, är ofta fördelaktigt. Ofta hör man den arktiska floran prisas. Det talas om dess fägring, dess färgrikedom, dess färgprakt, mången gång äfven om dess yppighet och till och med om dess rikedom. Man har utvalt dess största prydnader och af dem bundit buketter och kransar, som sedermera i de mest täcka bilder framstälts såsom bevis på den arktiska växtverldens skönhet och behag. Då man ser dessa bilder och med eftertanke och kunskapsbegär läser dessa varma, målande, förtjusta skildringar, så bibringas man gerna den uppfattningen, att polarländernas flora kan ställas vid sidan af eller kanske öfverträffar den, som under sommaren pryder längre söder ut, under ett gynsammare luftstreck belägna delar af jorden.

Kommer man med en sådan föreställning till polartrakterna, så svikas ofta förväntningarna i hög grad. Då man väntade sig rikedom, finner man armodet, då man förestälde sig yppighet, träffar man tvinande, till ytterlighet förkrympta växtkarrikatyrer, då man spanar efter de omtalade färgrika mattorna, bildade af täcka, rik- och storblommiga växtformer, mötes ögat af tröstlösa grå, steniga

ödemarker. Man företage sig t. ex. en vandring utefter någon del af Sibiriens nordligaste kuststräcka. Man kan ströfva milsvidt omkring utan att finna annat än armod och färglöshet. Öfver stora rymder är marken torr, sönderklufven i större och mindre, fyr- eller oftast sexkantiga rutor. Rutornas yta är naken, växtlös; endast på deras kanter och i bottnen på sprickorna, som åtskilja dem, finnes någon växtlighet, men denna är af torftigaste och mest enformiga slag. Stundom tycker man sig i fjerran se en grönskande matta. Man skyndar ditåt i förhoppning att få njuta af saftig grönska och färgstarka blommor. Men gräsmattan visar sig vara en fuktig mossklädd mark, här och der med några grässtrån och kanske en och annan blommande ört och några dvergbuskar, som ligga utbredda och hårdt tryckta till marken. Men — det gifves verkligen ett *men* — och det räddar mången polarfarare från beskyllningen att hafva färglagt allt för starkt och att hafva gifvit en vrångbild af naturen och växtverlden uppe i den höga norden. Det finnes verkligen ställen, inför hvilka man hänryckt stannar. Det gifves oaser i de arktiska ödemarkerna, platser, der den arktiska floran utbredt alla sina håfvor och sammanfört allt hvad den eger af skönhet och behag. Sådana äro solöppna sluttningar med god, lucker jord. Här hafva den arktiska florans täcka barn slagit sig ned, här frodas de och utveckla sig till hela sin prakt. På en yta af några qvadratmeter finner man mångenstädes i en brokig blandning nästan allt, som kan spira fram i polarländernas frusna jord. Här är en rikedom på former kastade om hvarandra och en färgprakt, som ej kan undgå att fängsla och tjusa ögat. Här är lif, här är lifskraft, här råder en formvexling och en färgstyrka, till hvilken svårligen ett motstycke är att finna längre söder ut. Det är dessa blomstermattor, ur hvilka polarfararen bundit sina kransar och hemtat sina arktiska buketter; de hafva inpräglat sig i hans minne och

stått för honom, då han gaf sin skildring af polarlandets växtlighet.

Det är lätt begripligt, att det är dessa leende bilder, som företrädesvis intagit och lifligt tilltalat honom. Dag efter dag, vecka efter vecka har hans lif varit en oafbruten strid mot is, dimma och storm. Den tröttande, hindrande, bländande ismassan har åt alla håll mött hans blick, den råa, kalla dimman har nedtryckt hans lynne, och den pinande blåsten trängt genom märg och ben. Om han så en gång helt plötsligt finner sig stående inför en solig, växtklädd, blomsterrik sluttning, kanske i den kyliga isens omedelbara närhet, måste han ju djupt gripas af den täcka taflan. Den för han med sig hem, och ursäktligt är det, om han under hemfärden färglägger den något starkt. Polartrakterna äro rika på skarpa, mäktigt verkande kontraster, och säkert är det dessa, som utgöra kärnan i den trolska makt, som den isiga norden utöfvar på sydbon och som drifver honom tillbaka dit flere gånger, sedan han en gång trädt inom dess råmärken. En bland dessa motsatser bilda de glada, färgrika blomsteroaserna midt uppe i det kalla, enformiga polarlandskapet.

Ensidiga äro dessa vegetationsmålningar, men lika ensidiga äro deras, som icke lyckats afvinna polarländernas växtlighet några ljusa sidor, utan endast sett och framhållit dess fattigdom och torftighet. För dem äro polarländerna endast dystra, färglösa ödemarker.

Det öfverdrifna lofprisandet af den arktiska floran har haft en god följd. Det har, om också icke helt och hållet borttagit, dock minskat den förr mera allmänt gängse föreställningen, att växtlifvet skulle vara bannlyst från polarnejderna, och att dessa skulle vara ödemarker, liggande under den eviga snöns och isens oinskränkta och obetvingeliga makt. Häraf har åtminstone framgått såsom säkert, att öfverallt i den höga norden, dit den menskliga forskningen

förmått tränga, växtlifvet pulserar med kraftiga, fulla slag, och härigenom har det blifvit mer än sannolikt, att icke ens de närmast nordpolen liggande, ännu outforskade trakterna äro helt och hållet i saknad af växtlighet. Må dessa också vara höljda af ett aldrig och ingenstädes genombrutet snö- och istäcke, en växtlighet kunna de dock ega, ty polarforskningen har ovedersägligen ådagalagt, att äfven snön och isen hafva sin flora, som stundom är rik icke blott på individer utan äfven på arter. Allt tal om nejder vid nordpolen, från hvilka lifvet är förjagadt, måste upphöra, sedan polarforskningens arbeten blifvit kända.

Åt en sida af det arktiska växtlifvet hafva polarfararne i allmänhet egnat ringa eller icke tillbörlig uppmärksamhet. De hafva visserligen sett det mäktigt qvälla fram äfven i de trakter, som skulle kunna väntas vara öde, och de flesta hafva gifvit tillbörligt erkännande åt dess fullhet och rikedom, men de hafva mindre fäst sig vid, eller åtminstone i sina skildringar ej med nog eftertryck framhållit, genom hvilka medel den arktiska växtverlden förmår göra sig till herre öfver de mot densamma fiendtliga yttre förhållanden, under hvilka den har att lefva, eller med andra ord icke sagt oss, hvilka de vapen äro, med hvilka växtligheten högt uppe i norden kämpar och segerrikt består i striden för tillvaron. Att en växtlighet finnes här äfven under de mest ogynsamma förhållanden, det har blifvit skarpt betonadt; hvilken sammansättning den eger så väl i allmänhet som på olika ställen, hvarifrån den nutida floran kommit och med hvilka andra floror den är närmast beslägtad o. s. v., det har beaktats och torde kunna anses vara i det stora hela väl utredt, men deremot har föga varit tal derom, huru det är möjligt, att en så skiftande växtlighet kan finnas på trakter, der mot växtlifvet så fiendtliga förhållanden råda, som i de ogästvänliga nejder, hvilka det isrika polarhafvet sluter i sin kalla famn. Några hithörande

rön, som jag gjort under vistelse i polartrakterna, skulle jag här vilja framlägga.

Vintern är fruktansvärdt lång i polartrakterna. Den är knappast slut, förr än den å nyo tager vid. Redan i september har den gjort sitt inträde, belagt de små vattensamlingarna på land med is, förjagat hufvudskaran af foglar, försänkt växtligheten på land i dvala och kallat fram denna hemska tystnad och ödslighet, som gör en vistelse här uppe så påkostande och mången gång så ödesdiger för sydbon. Solens höjd minskas dag för dag, och inom kort breder sig på de höga breddgraderna den nattsvarta himlen dygnet om öfver den frusna, mer eller mindre snöklädda jorden. Temperaturen sjunker mer och mer, vinterkylan stadgas, och isande kall sveper vinden fram öfver det ödsliga polarlandskapet. Endast i det svala hafvets sköte, dit hvarken stjernornas svaga ljus eller norrskenets irrande, ständigt vexlande strålar förmå nedtränga, fortgår lifvet utan afbrott. Här fortsätter den organiska naturen sitt stilla, jemna arbete.

Mäktigt inverkar vintern här uppe i sin början på främlingen. Inflytandet är icke behagligt, men det är spännande. Man har blifvit försatt i en ny verld, och dagligen och stundligen mottar man nya, förunderliga och egendomliga intryck, hvilka hålla sinnet vaket och hindra handlingskraften att slappas. Slutligen förfela dock icke det beständiga mörkret och den oaflåtliga kylan att göra sitt förderfliga inflytande gällande. Endast få, mycket starka naturer kunna fullt motstå det. Äfven kraftiga sinnen slappas, och ett visst sjukligt tillstånd griper äfven den kärnfriske. Så kommer dock ändtligen den dag, efter hvilken man under öfvervintring högt i norden så mycket längtat. I sydost, dit blicken så ofta riktats, har ljusbågen tillväxt mer och mer, och slutligen träder hon fram den lifgifvande solen och gjuter ny styrka, ny tillförsigt, hopp och för-

tröstan i det sjuka sinnet. Dock ännu icke på mycket länge är vintern slut. Det har kommit så långt, att solen dag och natt är ofvan horisonten och förvandlar snö- och ismassorna i ett haf af ljus, så starkt att det menskliga ögat ej förmår fördraga det. Men denna ljusflod minskar icke kölden. Snöns djup och isens mäktighet äro fortfarande nästan oförändrade. Maj gör sitt inträde, och ännu är det vinter. Juni går förbi, men sparsamma äro ännu de tecken, som tyda på, att vintern ämnar lemna sitt välde. Först i juli brytes dess makt. Lifvet på land vaknar. Sommaren är inne.

Men hvilken sommar! På hafvet utmed kusterna drifver isen omkring, och mångenstädes på land ligger snön qvar. Den täta dimman sveper oftast berg och dal i sitt kalla dok, solen döljes af moln, som ofta af stormen jagas fram med rasande fart, och temperaturen håller sig vid noll eller några få grader deröfver. De vackra, solljusa, varma, lugna dagarna äro få. Men också lemna dessa högtidsdagar en riklig ersättning för hvardagarnas rusk och slask. Ty då är det arktiska landskapet iklädt hela sitt trolska behag och strålar i en prakt, kanske utan motstycke annorstädes på jorden.

Det redan sagda torde vara nog för att visa, att det är kölden som är polarväxternas mäktigaste fiende, och att det är till strid mot denna de måste vara rustade. Jag vill anföra några siffror för att ännu tydligare ådagalägga detta. Följande tabell anger medeltemperaturen under årets månader i några delar af det arktiska området, nämligen Mosselbay vid norra kusten af Spetsbergen, en trakt på södra Novaja Semljas vestkust, Pitlekaj, Vega-expeditionens öfvervintringsplats, Northumberland Sound i arktiska Amerika och Jakobshavn på Grönland, sålunda platser vidt skilda till longituden och äfven i betydlig grad till latituden.

	Mosselbay vid Spetsbergens nordkust	Novaja Semljas vestkust	Pitlekaj vid Sibiriens nordostkust	Northumberland Sound i arktiska Amerika	Jakobshavn på Grönland
Januari	— 9,89	— 13,72	— 25,06	— 39,22	— 17,40
Februari	— 22,69	— 18,49	— 25,09	— 33,44	— 17,30
Mars	— 17,63	— 15,43	— 21,65	— 27,50	— 16,70
April	— 18,12	— 13,94	— 18,93	— 22,89	— 10,40
Maj	— 8,26	— 3,79	— 6,79	— 9,44	— 0,10
Juni	+ 1,11	+ 2,41	— 0,60	— 0,06	+ 4,40
Juli	+ 4,55	+ 4,89	+ 2,68	+ 2,61	+ 7,70
Augusti	+ 2,87	+ 4,66	—	+ 1,22	+ 6,20
September	— 3,86	— 0,28	—	— 7,50	+ 1,10
Oktober	— 12,69	— 1,88	— 5,20	— 18,50	— 4,80
November	— 8,13	— 15,67	— 16,58	— 20,38	— 7,50
December	— 14,44	— 26,61	— 22,80	— 34,50	— 11,80

Häraf anser jag, att det tydligt framgår, att den arktiska växtligheten 1:o) måste kunna uthärda låg temperatur, 2:o) måste utveckla sig hastigt och 3:o) under sin utvecklingstid nöja sig med en ringa värmemängd. Under större delen af året är i hela det arktiska området luftens temperatur låg, i somliga delar af detsamma, t. ex. vid Sibiriens nordöstra kust och i den amerikanska arktiska arkipelagen, ytterligt låg. Denna köld fordras det att växterna skola uthärda utan att taga skada. Den invändningen kan härvid göras, och har också blifvit gjord, att växterna, under det dessa höga köldgrader råda, äro skyddade genom det snötäcke, af hvilket de höljas, och derigenom att de öfvervintrande delarna äro nedsänkta i marken. Stor kraft har icke denna invändning. Hvar och en, som öfvervintrat i polartrakterna, vet väl, att dessa icke under vintern täckas af en jemn, oafbruten snömassa, utan på vida rymder — hvilka ega växtlighet — under hela eller en stor del af vintern äro snöfria. Snön hopar sig på somliga ställen, men bortsopas af de häftiga vindarna helt och hållet från andra. Och vidare bör det beaktas, att snön ingalunda är ett fullständigt skydd mot kyla. Äfven snömassorna afkylas starkt,

och i marken, låt vara att den är täckt af snö, sänker sig temperaturen högst betydligt. Följande iakttagelser visa detta. Under den svenska expeditionens öfvervintring vid Mosselbay på Spetsbergens nordkust 1872—1873 anställdes åtskilliga undersökningar öfver snöns temperatur. En dag, den 14 februari, då luftens temperatur var —35° C., hade snön strax under ytan en temperatur af —32°, 26 ctm. från ytan —26° och på 35 ctm. djup —20° C. Några dagar senare, den 23 februari, var vid en lufttemperatur af —32°, snöns temperatur på 10 ctm. djup —26°,5 och på 30 ctm. djup från ytan räknadt —21°. Äfven under Vega-färden företogos dylika undersökningar. Invid expeditionens öfvervintringsplats intogs strandbältet af sanddyner, bevuxna med en art s. k. strandråg, Elymus mollis. I en sandkulle nedlades den 7 mars på 63 ctm. djup en maximi- och minimi-termometer. Till nämnda djup sträckte sig strandrågens djupast nedgående rötter. Då instrumentet efter ett par dagars förlopp upptogs, visade maximi-termometern på — 20° C. Minimi-termometern hade krossats af den pålagda sanden. Den 22 mars, då luftens temperatur i skuggan höll —18°,2, var temperaturen i packad snö 30 ctm. från ytan —16°,1, vid marken under ett 15 ctm. djupt snötäcke —15°,1 och under ett 20 ctm. mäktigt snölager —15°. Snöfri, lös, humusblandad jord var på 10 ctm. djup —15°,2 och på 14 ctm. djup —14°,4 kall. Snöfri lös sandig mark visade vid samma tid på 20 ctm. djup en temperatur af —15°,0. Att växter täckta af snö och växtdelar omslutna af marken under vintern i de arktiska trakterna utsättas för höga köldgrader torde sålunda kunna anses bevisadt.

Den tid, under hvilken de arktiska växternas utveckling kan försiggå, åtminstone med någon större grad af energi, är inskränkt till ungefär två månader, möjligen några dagar mer på synnerligen gynsamma platser,

men också några dagar mindre inom ogynsamt belägna delar af området.

Innan dygnets medeltemperatur höjer sig öfver 0°, kan utvecklingen icke anses börjad. Under senare delen af juni inträffar detta visserligen stundom, men ofta är äfven då kylan, särskildt under nätterna, stor. På solöppna ställen vaknar väl en eller annan växt till lif, men största delen af växtligheten ligger ännu i sin vintersömn. Först i början af juli tinar markens yta upp och smälter snön. Vid Norra Gåskap på Novaja Semljas vestkust, vid ungefär 72° grader nordlig bredd, sålunda föga högt mot norden, voro år 1875 så väl det inre landet som strandsluttningarna öfver betydliga sträckor höljda i snö ännu den 23 juni. Endast ett fåtal växter voro stadda i utveckling, och denna var i sin första begynnelse. Vid Pitlekaj, Vega-expeditionens öfvervintringsplats, sågs den första blomman för året den 23 juni. September månad kan icke räknas till de arktiska landtväxternas vegetationsperiod. Redan då har frosten börjat och snöfallen instält sig. Då 1872—73 års svenska expedition ankom till Mosselbay på Spetsbergens nordkust den 3 september, voro alla smärre vattensamlingar isbelagda och växtligheten på land förfrusen. År 1875 hade vintern gjort sitt inträde under de första dagarna af september omkring Matotschkin Shar, det sund som åtskiljer Novaja Semljas båda hufvudöar från hvarandra. Hela landtvegetationen var försänkt i vinterdvala och de omgifvande fjellen snöklädda. Under hela september månad kunde under Vega-färden på Sibiriens nordostkust endast växter, som afslutat sin verksamhet för året, insamlas.

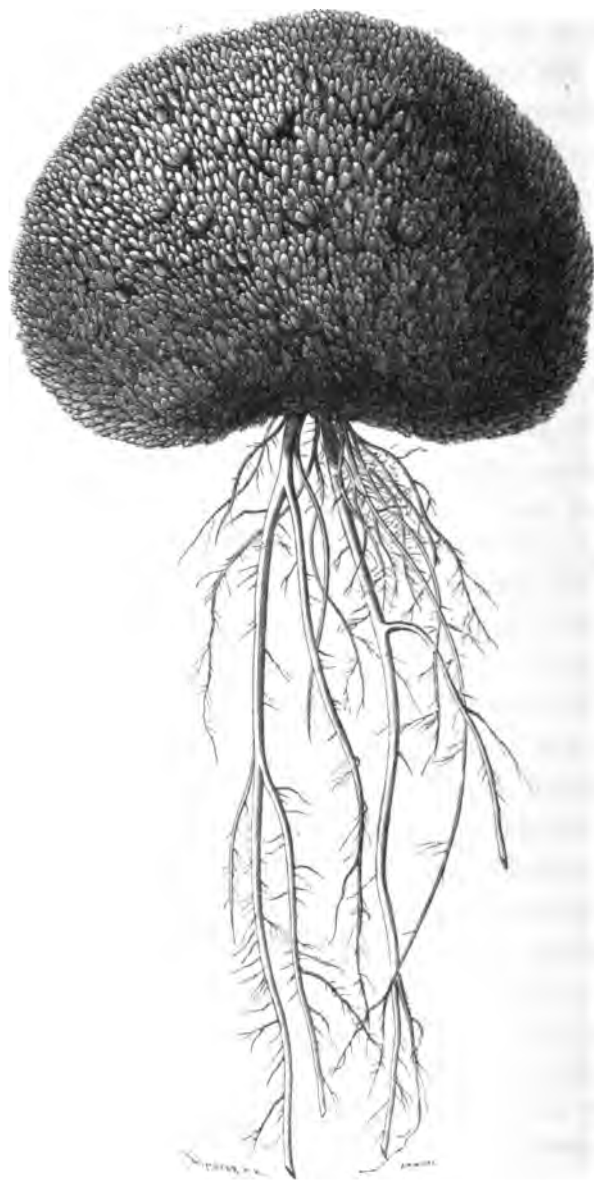
Att under denna korta tid, på hvilken öfver hufvud en utveckling för de arktiska växterna på grund af temperaturförhållandena är möjlig, dessa erhålla endast en ringa värmesumma, framgår af den förut gifna tabellen. Fullt

exakt anger den dock icke den värmemängd, som tillströmmar polarväxterna, och meteorologiska tabeller i allmänhet göra det icke. Växterna komma i sjelfva verket i åtnjutande af större värmemängd, än dessa utvisa. Tabellerna angifva luftens temperatur på en viss höjd öfver marken, men vid marken och till och med på ett visst djup i marken är temperaturen såsom bekant högre. Några iakttagelser, gjorda under Vega-färden, som visa, att denna olikhet stundom är rätt betydande under den egentliga vegetationsperioden, torde här få anföras. På sandstranden vid Pitlekaj var den 8 juli kl. 10 f. m. luftens temperatur en meter från markens yta +6°,8, vid marken +14°,5 och markens temperatur på 10 ctm. djup +23°, på 15 ctm. djup +17°. Märkas må dock, att i de arktiska trakterna insolationen i hög grad inskränkes och motverkas af himmelens molnbeklädnad och framför allt af de ständiga dimmorna, så att den värmemängd, som tillföres växterna, antagligen oftast endast föga öfvergår den, hvilken luften eger en eller annan fot ofvan markens yta.

Om sålunda de arktiska växterna för sin tillvaro haft och hafva att kämpa mot låg temperatur, som under en stor del af året hotar att tillintetgöra dem, till ett minimum inskränker den tid, under hvilken det är möjligt för dem att utföra sitt lifsarbete, och äfven under vegetationsperioden nedsätter lifsverksamhetens energi och fördröjer utvecklingen, så bör polarväxternas sträfvan hafva gått ut på och fortfarande hafva till mål att vinna skydd och härdighet mot köldens stränghet, att under vegetationsperioden komma i åtnjutande af största möjliga värmemängd och så mycket som möjligt påskynda den utveckling, som är nödig för individens och artens bestånd. Vår uppgift skulle alltså blifva att söka vinna insigt om det sätt, på hvilket denna polarväxternas sträfvan yttrar sig, och om de medel, genom hvilka de söka ernå detta mål. Må vi då först se till, på

hvad sätt polarväxterna skydda sig mot den stränga kölden under hvilperioden.

Det är en säkerligen mycket allmänt gängse åsigt, att polarväxterna ega ett kraftigt skydd mot vinterkylan deri, att deras öfvervintrande delar äro inneslutna i marken. Man har sagt: att den arktiska floran till största delen sammansättes af fleråriga örter, och att deras öfverlefvande rötter, stammar och knoppar äro nedsänkta i marken och derigenom skyddade mot kölden. Äfven om de få buskarna skulle detta gälla. Men en sådan åsigt kan knappast vara grundad genom de faktiska förhållanden, som råda i polartrakterna. Redan förut har jag framhållit, att marken är ett dåligt skydd för de deri inneslutna växtdelarna, emedan den, äfven om den är täckt af ett mäktigt snölager, under vintertiden antar en så låg temperatur, att den ovilkorligen skulle verka dödande på växter, som icke hade en särskildt förvärfvad förmåga att uthärda kyla. Men härtill kommer, hvad som icke tillbörligt beaktats, att de arktiska växterna alldeles icke i allmänhet hafva hufvudmassan af de öfvervintrande delarna dolda i marken, utan ofvan markens yta. Rotsystemet och stammens hufvudaxel eller gröfsta axlar äro visserligen nedsänkta i marken, men hos en stor mängd arter är hela eller större delen af biaxelsystemet ofvan marken. Framför allt gäller det om de knoppbärande bistammarna, sålunda om dem, från hvilka nya ofvanjordiska delar under den kommande vegetationsperioden skola utbildas. En dylik organisation hafva nästan alla caryophyllaceer, största antalet cruciferer, flertalet saxifrageer och senticoser, en stor del gramineer, och cyperaceer m. fl., sålunda de familjer, hvilka inom den arktiska floran äro de rikast representerade både med hänsyn till arter och individer. Dylika växter gå äfven till mycket höga breddgrader och bebo äfven de mest klimatiskt missgynnade delarna af det arktiska området. På Asiens nordligaste udde, der kanske



Draba alpina
från Kap Tscheljuskin.

de yttre förhållandena äro de mest ogynsamma på hela den vidsträckta sibiriska nordkusten, funnos flere i detta afseende synnerligen karakteristiska arter, nämligen Eritrichium villosum, Saxifraga serpyllifolia och S. decipiens, Cardamine bellidifolia, Draba alpina, Papaver nudicaule, Stellaria longipes, Cerastium alpinum, Alsine macrocarpa, Oxyria digyna, Catabrosa algida, Aira cæspitosa, Luzula arcuata f. confusa, sålunda ej mindre än 13 af detta områdes hittills kända 23 arter. Vidstående bild återger utseendet af en dylik växt. Den föreställer ett exemplar af Draba alpina från Kap Tscheljuskin. Det bladbärande axelsystemet är många år gammalt och allt jemt stadt i utbildning af nya bladbärande axlar. Till och med ännu tätare klot eller halfklot bildade åtskilliga andra arter på nämnda udde, så särskildt Papaver nudicaule och Eritrichium villosum. De arktiska buskarna växa vanligen tätt tryckta till marken och äro äfven stundom dolda i mossan, men äfven de hafva största delen af stamsystemet och särskildt de yngsta delarna ofvan markens yta.

Men om förhållandet är det nu angifna, att de arktiska blomväxterna i allmänhet hafva åtminstone alla spädare stam- och bladdelar och i synnerhet dem, som under en kommande vegetationsperiod skola utvecklas, undandragna markens skyddande inverkan, så borde ett skydd vara så mycket mer af behofvet påkalladt. Emellertid äro yttre anordningar, som syfta derhän, mindre allmänna och mindre utpräglade, än man skulle föreställa sig. De arktiska växterna stå i detta afseende icke öfver växter från mera sydliga breddgrader. De unga delarna i knoppstadiet äro hos buskarna allmänt omgifna af särskilda, till skydd utdanade blad, och äfven hos åtskilliga, ehuru få örter, t. ex. primulaceer, Pedicularis-arter och åtskilliga compositeer, finnas lågblad, som jemte det de föra en stor mängd upplagsnäring väl äfven bidraga till skydd af de delar, som de om-

sluta. Huruvida dessa blad äro relativt talrikare, af fastare byggnad och genom sin struktur i öfrigt bättre egnade till skydd mot köld än motsvarande bildningar hos växter, som tillhöra ett mindre kallt luftstreck, återstår ännu att utreda. Vid makroskopisk undersökning synes detta icke vara fallet. Det stora flertalet arktiska örter saknar dylika speciela knoppskydd. Hos en del torde de kunna anses ersatta af de kraftigt utbildade, mot kyla säkerligen härdiga blad, hvilka sitta qvar på de ännu lifskraftiga skotten och redan under den föregående vegetationsperioden varit verksamma såsom näringsblad. Inom dessa äro oftast de delar inneslutna, hvilka efter vinterns slut skola komma till utveckling och träda i verksamhet. Men detsamma gäller äfven om växter, t. ex. arter af slägtet Potentilla o. a., hvilka finnas långt söder om det arktiska området, i trakter der vinterkylan icke är på långt när jemförlig med polarnejdernas, så att detta icke kan anses såsom en för arktiska blomväxter specifik skyddsanordning. Vissa arter, t. ex. Papaver nudicaule, Sieversia glacialis o. a., hafva de yngsta delarna omslutna af starkt håriga organ, och dessa hårbildningar bidraga väl till de unga delarnas skyddande, men såsom allmän regel tror jag, att det kan utsägas, att sådana organ icke finnas hvarken mera allmänt eller i större mängd eller af annan utbildning hos arktiska växter än hos deras närmaste slägtingar eller andra växter från sydligare nejder. Ett för polarväxterna specifikt skyddsmedel torde vara den stundom mycket täta beklädnad af vissnade, torkade blad och bladrester, som de öfvervintrande stamdelarna ofvan jord ega. Såsom jag redan ofvan antydt och till hvilket jag framdeles måste ännu en gång återkomma, bortdö hos en stor mängd polarväxter icke de örtbladbärande, ofvan jord utvecklade stamdelarna, utan fortlefva och gifva upphof åt en lång följd af nya biaxlar och blad. Örtbladen affalla icke, åtminstone icke helt och hållet, utan sitta qvar

på stammen under flere år torkade. Då nu det vanligen är fallet, att de bladbärande axlarnas mellanleder äro mycket korta, kommer ett dylikt äldre ofvanjordiskt stamsystem att tätt inneslutas i en klädnad af torkade blad och bladrester,



Fleråriga, ofvanjordiska stamsystem
af Papaver nudicaule. af Silene tenuis.

hvilken bör hafva samma skyddande inverkan som de halmhylsor, med hvilka man i våra trädgårdar söker skydda mera ömtåliga, vid vårt vinterklimat ej vana växter mot kölden. Bland växter, som äro utrustade med ett synnerligen tätt

dylikt skydd, förtjena många leguminoser, senticoser och Papaver nudicaule särskildt att framhållas. Många cruciferer och caryophyllaceer lemna också goda exempel härpå (se fig. å föregående sida). Men hos flere arter saknas så väl dessa som alla andra yttre organ, hvilka kunna anses hafva växtens skyddande under vinterhvilan till sin bestämmelse, och dock uthärda också de utan minsta men äfven de högsta köldgrader. Såsom exempel på sådana växter i polarländernas flora kan den allmänna arktiska cochlearian tjena. Den benämnes vanligen C. fenestrata R. Br. Växten är mer än ettårig, säkerligen i de flesta fall mångårig, men blommar och sätter frukt endast en gång. Ett exemplar, som nått den utbildning, att det under den kommande vegetationsperioden skall blomma, har i sitt vinterstadium rotsystemet och en del af den korta hufvudstammen i marken, men hela den bladbärande axeln ofvan jord. De fullkomligt glatta, något köttiga bladen bilda en rik rosett, som är utbredd på marken. Mellan de yngsta, ej tätt sammanslutande bladen sitta de temligen starkt utbildade blomställningsknopparna utan alla särskilda skyddsorgan. Bladen äro efter öfvervintringen så friska och lifskraftiga, att man skulle kunna antaga dem vara nyss utvecklade, men i den mån blomningen och fruktmognaden fortskrider, skrumpna de mer och mer ihop, och hänga slutligen såsom små, utsugna slamsor på stammen. Någon skada taga hvarken de sjelfva eller de emellan dem sittande späda blomknopparna af öfvervintringen, ehuru hela växten fullständigt saknar hvarje yttre skydd.

Ett exemplar af denna växtart har lemnat mig ett synnerligen kraftigt bevis på arktiska växters förmåga att utan alla yttre skyddsanordningar tåla äfven mycket häftig och ihållande köld. Det är få trakter på jorden, som ega ett så strängt vinterklimat, som det ställe, der Vega-expeditionen öfvervintrade. Kölden var mycket ihållande och

nedgick till mer än —46° C. Det ifrågavarande exemplaret växte på krönet af en temligen hög sandkulle vid Pitlekaj, utsatt för den ständiga, utpinande nord- eller nordvestvinden. Under hela vintern var öfre delen af kullen snöfri. Det hade börjat sin blomning under sommaren 1878, men då vintern inträdde och gjorde slut på dess utveckling, icke på långt när afslutat den. Det florala systemet inneböll derför blomknoppar i olika utvecklingsstadier, nyss öppnade blommor, öfverblommade sådana och mer eller mindre mogna frukter. Af rotbladen funnos endast obetydliga hopskrumpna rester qvar, men de öfre stjelkbladen voro friska och lifskraftiga. I detta tillstånd träffades växten af vintern och utsattes för hela dess stränghet. Man ville nu gerna tänka sig, att den skulle tillintetgöras och att särskildt de späda, i utveckling stadda blomdelarna skulle förstöras af frosten och sättas ur stånd att vidare utveckla sig. Men så blef icke fallet. När sommaren 1879 inträdde, fortsatte växten sin utbildning, der den vid vinterns angrepp afbröt den, blomknopparna slogo ut; och från de öfre friska stjelkbladens bladveck utsköto nya friska blomställningar. Fig. å sid. 480 afbildar denna märkvärdiga växtindivid.

Då det sålunda visar sig, att växtdelar, så ömtåliga som unga blomdelar anses vara, och som ju icke äro särskildt danade att i så långt framskridet utvecklingsstadium tåla kyla, kunna utan specielt yttre skydd uthärda hela polarvinterns stränghet, så tvingas man att antaga, att ett yttre skydd ej heller är nödvändigt för polarväxternas vegetativa delar, hvilka i följd af sin fastare byggnad böra vara mera härdiga och hvilkas utbildning under tidernas lopp måste hafva gått ut på att gifva dem förmåga att tåla kölden, då de ju alltid haft att kämpa mot den. Genom förhållanden, sådana som det nu anförda, hänvisas man att söka polarväxternas skydd i deras inre organisation, och att antaga,

att denna är af en för dessa växter egendomlig beskaffenhet. Hvari denna beskaffenhet består kan jag icke säga, och några iakttagelser häröfver föreligga mig veterligen icke. Möjligen är den att hänföra till rena strukturförhållanden,



Cochlearia fenestrata från Pitlekaj.
Exemplar, som i blommande tillstånd öfvervintrat och efter vinterns slut fortsatt sin utveckling.

och då bör man genom fina jemförande undersökningar kunna erhålla kunskap om den, men sannolikare är det väl, att den har sin grund i en bestämd qvalifikation af dessa växters cellulära delar, och då skall helt visst ännu

lång tid förflyta, innan man med de hjelpmedel, öfver hvilka vetenskapen förfogar, kan med bestämdhet yttra sig öfver detta ämne och anse, att vetenskapens sista ord är sagdt.

Sedan det nu är kändt, att äfven späda blomdelar utan att skadas kunna under längre tid utsättas för ytterlig köld, så ligger ingenting förvånande deri, att den temperatursänkning till 0° eller någon grad derunder, som ofta inträffar i det arktiska området för någon dag eller någon natt, icke inverkar förstörande på den i full utveckling stadda växtligheten. Men under sommaren gäller det för polarväxten icke blott att fördraga öfvergående kyla, utan också att fullända sin utveckling under jemförelsevis låga temperaturförhållanden. Växten har härvid, synes mig, en tvåfaldig uppgift, nämligen dels den att söka komma i åtnjutande af största möjliga värmemängd och dels, då för vissa slag af lifsarbete fordras större för andra mindre värme, afpassa sina utvecklingsfaser efter temperaturförhållandena. Det rent vegetativa lifsarbetet, som har till uppgift de särskilda organens uppbyggande, fordrar mindre värme än blomnings- och fruktsättningsfenomenet, och derför bör också det senare förläggas till den del af vegetationsperioden, då värmen är som störst, d. v. s. högsommaren, men det vegetativa arbetet utföras åtminstone så mycket som möjligt på den tid, då redan värmen börjat aftaga, d. v. s. sensommaren. En sådan fördelning af arbetet finner man hos de polara växterna, och man har häri, så vidt jag kan finna, att se en tillpassning till de yttre förhållanden, under hvilka dessa växter framsläpa sin tillvaro. Då detta ämne kan, som mig synes, lämpligare behandlas i sammanhang med andra företeelser i polarväxtens lif, skall jag framdeles närmare ingå på detsamma. En egendomlighet för den arktiska floran, som eger samband härmed, torde jag dock redan nu få påpeka — det är polarflorans stora fattigdom på ettåriga arter. Denna sammanhänger utan tvifvel dermed, att en utveckling från frö till frö icke

medhinnes, i synnerhet derför att allt för stor del af den varmaste vegetationsperioden skulle komma att upptagas med uppbyggandet af växtens särskilda organ och fruktmognaden sålunda infalla på en tid, då temperaturen redan är allt för ringa, för att detta arbete skulle kunna med tillbörlig och behöflig energi utföras.

En ettårig blomsterväxt, Kœnigia islandica, eger polarfloran, och denna har, för att medhinna sin utveckling och



Kœnigia islandica.
a och *b* från Spetsbergen, *c* och *d* från Island.

få blomnings- och fruktmognadsarbetet förlagdt till den varmare delen af vegetationsperioden, måst till ett minimum reducera hela sitt vegetativa system. En bild af ett par (*a*, *b* å ofvanstående figur) arktiska exemplar af denna växt lemnas här. Till jemförelse äro tvenne isländska exemplar afbildade (*c*, *d*).

Ett uttryck för de arktiska växternas sträfvan att under vegetationsperioden komma i åtnjutande af största möjliga

värmemängd synes man mig kunna se deri, att hufvudmassan af dem slagit sig ned på sådana lokaler, som erhålla mesta värme och uppsupa största värmemängden. Dylika ställen äro solöppna, för hafsvindarnas kyla skyddade sluttningar, mot hvilka den lågt stående solens strålar falla nästan lodrätt, och som ega en lös, lucker jord med stor värme-absorptionsförmåga. Det är dessa sluttningar, hvilka jag förut kallat oaserna i de ödsliga polartrakterna. Här finner man på ytor af ringa omfattning det stora flertalet af de arktiska växtarterna och framför allt dem, som först medhinna sin utveckling, som hinna bringa sina frukter till mognad och utbilda frukt i riklig mängd. För att visa, huru rika på olika former dylika sluttningar äro, då de äro som gynsammast belägna, skall jag nämna, att jag på den lilla, i Chatanga-viken ungefär midt för Sibiriens nordkust belägna Preobraschenie-ön under ett par timmars exkursion på en dylik sluttning, hvars ytinnehåll uppgick till knappast en qvadratkilometer, insamlade minst 50 arter fanerogama växter, tillhörande 30 olika slägten och 15 familjer. Härvid bör märkas, att detta antal utgör en tredjedel af de blomväxter, jag lyckades anträffa under Vega-färden på hela den vidlyftiga kuststräckan från Obs mynning till Beringssund. Några af de arter, som företrädesvis hålla sig till dessa gynsamma lokaler, gå stundom ned på det med hänsyn till värmeförhållandena mera ogynsamma låglandet. Här försenas deras utveckling i märkbar grad, så att, då de på sluttningarna hafva sina frukter nästan mogna, de på låglandet ej ännu afslutat sin blomning. Så har jag vid flere tillfällen funnit fallet vara med t. ex. Ranunculus pygmæus, Saxifraga rivularis, Nardosmia frigida m. fl.

Helt och hållet får det icke förbises, att sluttningarna blifva om sommaren förr snöfria än det jemna landet, och att sålunda de förra lokalerna erbjuda polarväxterna en längre vegetationsperiod än de senare. Man kunde derför

vara benägen att tro, att det är för denna orsaks skull sluttningarna äro så rika på växtformer. Till en del kan väl så vara fallet, men att den högre värmemängd, som på dylika ställen tillföres växterna, är en mycket vigtig faktor, kan man sluta deraf, att skilnaden i tiden för de olika lokalernas befriande från snö icke står i direkt förhållande till den betydliga skilnad i utvecklingshastighet och utvecklingsstyrka, som växtformerna på dessa lokaler visa sinsemellan. Vid en sådan jemförelse måste man i första hand hålla sig till de växter, som förekomma både på sluttningar och jemnare mark, ty att en betydlig del af de arter, som endast förekomma på de senare slagets lokaler och särskildt i de arktiska kärrmarkerna, utveckla sig mindre hastigt och ofta icke hinna afsluta sin normala utveckling för året, kan bero och beror helt visst på andra förhållanden. Dessa växters historia är ännu icke utredd, men så mycket kan dock sägas om dem, att de icke äro afpassade efter de förhållanden, under hvilka de lefva för tillfället. Många af dem äro spridda öfver en betydlig del af det arktiska området och förekomma ingalunda enstaka, utan temligen jemnt fördelade och i rätt stor individmängd. Till fruktmognad komma de säkerligen aldrig, åtminstone ej på högre breddgrader eller ogynsamt belägna ställen, och äfven blomningsstadiet nå många af dem icke. Visserligen kunna de föröka sig på vegetativ väg, men denna förökning är dock knappast större, än att derigenom den individförlust uppväges, som hvarje art årligen lider. Starka skäl hafva anförts för det antagandet, att dessa arter inkommit till de arktiska trakterna under en tid, då de klimatiska förhållandena voro gynsammare än nu för tiden. De kunde då föröka sig på normalt sätt genom frö och sprida sig öfver större rymder. Dessa växtformer skulle sålunda utgöra rester efter en föregående vegetation, stadda i en förtviflad kamp för tillvaron under de främmande förhållanden, i hvilka de

genom en försiggången klimatförändring blifvit försatta. Kunna de så småningom böja sig för och lämpa sig efter det rådande klimatet, då är deras räddning gifven, i annat fall, och för den händelse icke gynsammare temperaturförhållanden å nyo inträda, äro säkerligen många hemfallna åt undergång, åtminstone i det arktiska området. Ett räddningsmedel skulle det för dem vara att söka komma upp på de soliga, varma sluttningarna. Några synas sträfva derhän. Åtminstone finner man här och der en eller annan af kärrmarkens karaktersväxter uppe på sluttningar, och här förmå de också att komma vida längre i utbildning än på sina vanliga förekomstorter. Det kan invändas, att de olika fuktighetsförhållandena skulle lägga hinder i vägen för en sådan flyttning, men på fuktighet är i allmänhet ingen brist i polartrakterna. Kändt är det också, att arktiska växter icke äro synnerligen nogräknade i detta afseende. Så finner man redan inom det arktiska området åtskilliga arter, hvilka trifvas lika väl på sumpiga ställen som på torra sluttningar, och det är dessutom fallet, att ett ej obetydligt antal arter, som äro gemensamma för det arktiska området och sydligare trakter, inom det förra uteslutande eller åtminstone företrädesvis hålla sig på torra, soliga sluttningar, inom de senare åter på fuktig, sumpig mark. Ledum palustre är hos oss i Skandinavien en kärrväxt; i polarländerna finner man den deremot nästan alltid på torra, varma lokaler. Enahanda är förhållandet med åtskilliga saxifrager, exempelvis S. Hirculus, med Pedicularis palustris och åtskilliga andra. En af de från Sverige utgångna polarforskarne säger i en redogörelse för Grönlands växtlighet på tal om ericaceer: »Tillika växa de på andra lokaler än man skulle väntat sig att finna dem. Sålunda förekommer Myrtillus uliginosa ej på fuktig torfmossartad mark, utan på de torra backarna tillsammans med Empetrum nigrum. På så beskaffad botten växer äfven Ledum palustre, var. decumbens.»

Den arktiska växtligheten är i allmänhet taget torftig. Detta intryck väcker den icke blott genom sin gleshet, utan kanske mera genom sin ringa höjd. Örterna bilda merendels täta tufvor, hvilka hafva större eller nästan lika stor utsträckning i horisontal som i vertikal riktning. I synnerhet är det de bladbärande axlarna, som föga höja sig ofvan markens yta, men äfven blomställningarnas eller blomaxlarnas höjd är ringa. Ännu skarpare än hos örterna framträder detta förhållande hos buskarna. Dessa äro enligt regeln och framför allt på ogynsamt belägna ställen tätt pressade efter marken och mången gång till större delen dolda i mossan, öfver hvilken endast blomställningarna och bladen framträda. Detta gäller icke blott om pilarna, utan äfven om andra buskarter, t. ex. ericaceerna, Betula nana, B. glandulosa, Spiræa betulæfolia o. s. v. Först på sådana lokaler, der värmen blir större, röja de en sträfvan att växa upprätt, så t. ex. på varma sluttningar och i det inre af trånga, väl skyddade fjordar. Växtligheten i det inre af en välbelägen fjord får ett helt annat utseende än vegetationen längre ute vid hafvet, på det kalla, låga strandbältet, just i följd af den vida betydligare höjd den der antar. Buskarna bilda fotshöga snår, och äfven örternas höjd stiger vida öfver den vanliga. Då man färdas inåt dylika fjordar, är det ofta lätt att iakttaga, huru växterna i allmänhet och särskildt buskarna, från att vara horisontalt eller nästan horisontalt utbredda, gradvis mer och mer höja sig ofvan marken, till dess de omsider blifva nästan vertikala. Utan tvifvel ligger det icke i de arktiska buskarnas natur att växa öfvervägande i horisontal riktning. Åtminstone kan detta icke vara fallet med sådana arter som de nämnda björkslagen, med Ledum palustre, Myrtillus uliginosa och många, om än icke alla Salices. Då ett dylikt växsätt hos dem nu är det vanliga öfverallt i de arktiska trakterna, der sommarvärmen är ringa, så måste detta sätt

att växa stå i samband med värmeförhållandena. Det måste ha sin grund i en sträfvan att undvika de jemförelsevis kallare luftlagren ett stycke ofvan marken och utgöra ett medel att under utvecklingsperioden komma i åtnjutande af den största möjliga värmemängd.

Jemförelsevis obetydlig blir i alla händelser den värme, polarväxterna erhålla under sin vegetationsperiod, och då denna dertill, såsom förut påpekats, är kort, måste dessa växter under tidernas lopp hafva vunnit en bestämd egendomlig daning för att förmå medhinna det lifsarbete, som erfordras för artens och individens bestånd. Såsom dylika för polarväxterna karakteristiska egendomligheter i daningen vill jag särskildt framhålla: 1. förläggandet till hösten eller eftersommaren af en betydlig del af det arbete, som örter längre söder ut utföra under våren och sommaren; 2. deras sträfvan att gifva vegetationsperioden största möjliga längd genom att fortsätta sin verksamhet i det längsta; 3. deras sparsamhet med material, och 4. deras utbildning derhän, att de under vegetationsperioden och genast vid dess början hafva en mängd organ verksamma i samma riktning.

Jag tror mig kunna påstå, att det är en af polarforskarne allmänt vunnen erfarenhet, att växtligheten på land, d. v. s. den fanerogama växtligheten, vid vinterns slut plötsligt, liksom genom ett trollslag försättes ur sin vinterdvala i sin högsommardrägt. Der man den ena dagen vandrar fram öfver kalla, ödsliga snöfält eller på bar, hårdt frusen mark, der har efter några få dagars förlopp en jemförelsevis stor skara olika växtarter utvecklat sina blad och öppnat sina blommor. Snöns enformiga hvithet har efterträdts af ett brokigt växttäckes färgrikedom. Det är icke här såsom på sydligare breddgrader den ena arten efter den andra, som så småningom kommer till utveckling; det gifves ej i den höga norden liksom längre i söder en mera

skarpt begränsad vår-, sommar- och höstflora, sammansatt af skilda, under en bestämd tid blommande växter. Allt eller nästan allt kommer i polartrakterna till lif samtidigt, utvecklingen börjar på samma stadium och fortgår med lika stor hastighet, och derför är också nästan hela blomväxtligheten på en gång, och dertill genast vid vegetationsperiodens begynnelse, smyckad i sin sommarskrud. Endast på sådana ställen, der snö packat sig i stora massor, blir växtligheten något efter, och kanske gifves det också ställen, der vissa somrar icke räcka till för att smälta snön och väcka blommorna till lif.

Jag skall tillåta mig att anföra några under Vegafärden gjorda iakttagelser, som äro egnade att belysa denna företeelse, hvilken ovilkorligen gör på sydbon intrycket af något främmande och egendomligt. Vid Pitlekaj, Vega-expeditionens öfvervintringsplats, sålunda på en jemförelsevis sydlig breddgrad, var under hela första hälften af juni luftens medeltemperatur hvarje dygn under 0°. Den 2 juni visade termometern —14°,3, och medeltemperaturen detta dygn uppgick till —9°,4. Ännu den sista dagen i juni månad, då hos oss hela växtligheten står i sitt fulla flor och många arter redan mognat sina frukter, gick temperaturen under natten ned till —1°,8, och dygnets medeltemperatur var under noll. Den 2 juli var lufttemperaturen vid midnatt —1°,0, och under de första nio dygnen af denna månad vexlade medeltemperaturen mellan 0° och +4° C. Utefter hela kusten och långt ut till hafs lågo mäktiga, ogenomträngliga, obrutna ismassor. På en i hafvet brant nedgående, mot söder vettande strandsluttning och på slättlandet deromkring var den 10 juli växtlighetens utseende följande. Hela Salix-vegetationen, sammansatt af flere arter, såsom S. arctica, S. Boganidensis, S. reticulata o. a., var allmänt i full blomning. Betula glandulosa, en vår dvergbjörk mycket liknande art, var nylöfvad och blom-

made. Ledum palustre hade öppnat sina blomställningsknoppar och sträckt fram sina blomknoppar utom knopphyllet. Polygonum polymorphum hade fullt utvecklade blad och synliga blomställningar. Cassiope tetragona och Diapensia lapponica stodo på gynsamma lokaler i fullt flor. Den vanliga ängsullen, Eriophorum vaginatum, hade redan öfverblommade blomställningar, en annan art, E. russeolum, blommade. Hierochloa alpina hade blomvippan helt utskjuten. Luzula arcuata blommade. Cochlearia fenestrata, ett par ranunkler (R. nivalis och R. pygmæus), Nardosmia frigida, Saxifraga punctata, Cerastium alpinum, Potentilla parviflora, buro rikligt blommor. Valeriana capitata, Aconitum napellus, Ranunculus Pallasii, Rumex arcticus voro nära att öppna sina blomknoppar. Hippuris vulgaris hade redan ett betydligt antal bladkransar utvecklade, och årsskotten af Comarum palustre buro 2—3 fullt utbildade blad. Två dagar senare blommade Taraxacum officinale, den 14 juli Claytonia acutifolia, den 17 Catabrosa algida, Halianthus peploides, Saxifraga rivularis, Arctostaphylos alpina, Primula nivalis, P. borealis, Pedicularis sudetica och P. lanata. Vid denna tid var hela vegetationen i fullt flor, sålunda inom ungefär åtta dagar efter det temperaturförhållandena blifvit någorlunda drägliga.

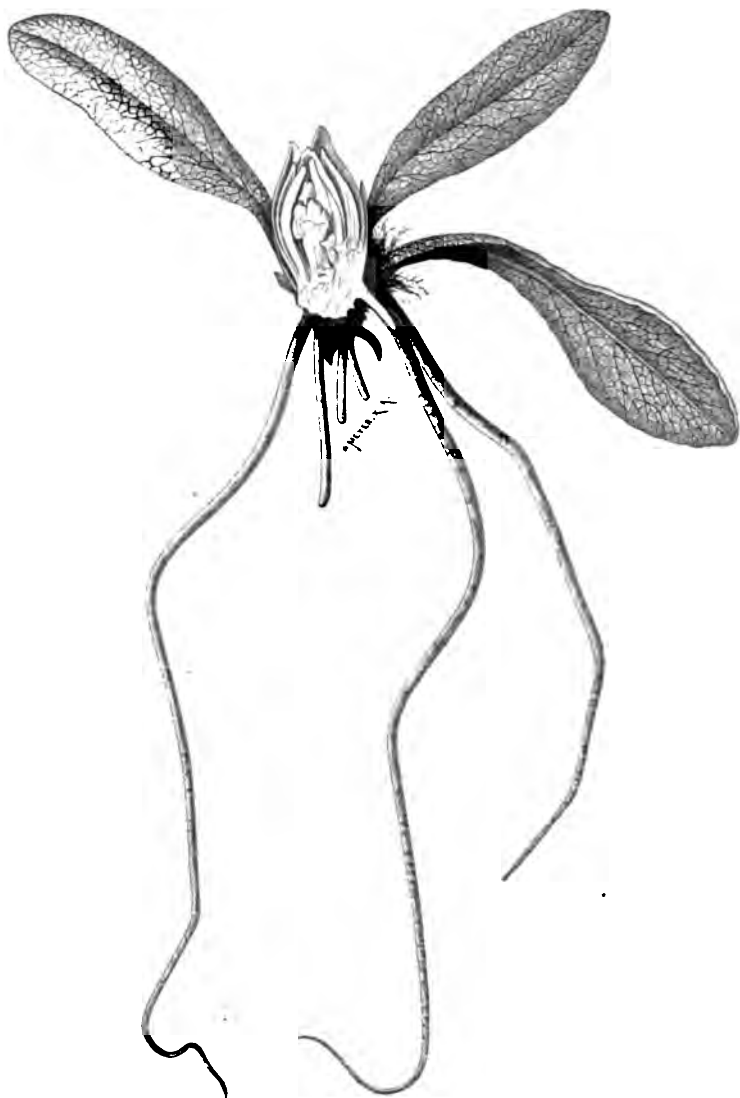
Framför allt anmärkningsvärdt härvid är blomningsfenomenets hastiga och för ett stort antal olikartade växter liktidiga inträde. Denna hastighet och liktidighet kan icke gerna tänkas hafva sin grund deri, att de delar, som framträdt och redan vid vegetationsperiodens begynnelse ega en så hög grad af utveckling, skulle vara produkter af ett arbete, försiggånget under den inträdda vegetationsperioden. Tiden har varit för kort, markens och luftens temperatur allt för låg, för att en så stor nydaning skulle kunna hafva medhunnits af så många arter, tillhörande vidt skilda typer. Då dessa så hastigt framsprungna växtdelar ej heller kunna

förutsättas hafva blifvit bildade under vintern, så måste deras utbildning förskrifva sig från den närmast föregående



Primula nivalis, med vinterknopp.

vegetationsperioden. Och undersöker man arktiska växtarter vid vinterns inträde, så skall man finna, att de också

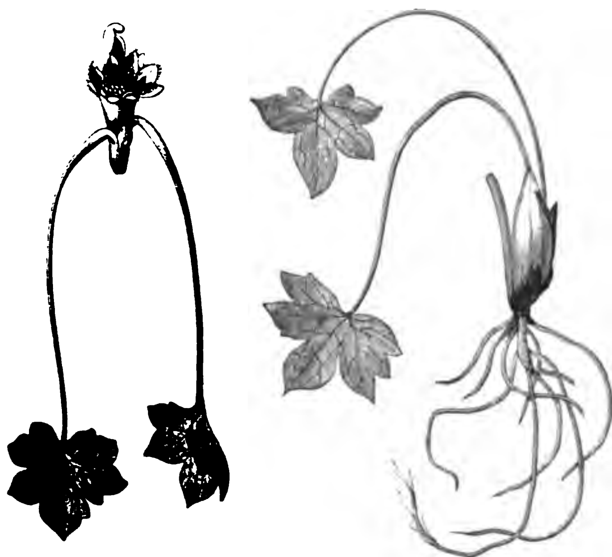


Vinterknopp af Primula nivalis, genomskuren.

allmänt ega mycket starkt utbildade vinterknoppar eller dermed jemförliga delar. Dessa innehålla stora blad och blomanlag, hvilkas alla delar äro färdigbildade och hos somliga arter så stora, att de mycket väl kunna urskiljas med obeväpnadt öga.

Hos åtskilliga arktiska örter utgöres, såsom redan framhållits, dessa knoppars yttre del af särskilda lågblad, som omsluta de unga örtbladen och den späda blomställningsknoppen med dess blomknoppar. De arktiska Primula-arterna äro sådana. Figurerna å sid. 490 och 491 visa vinterknoppen hos en Primula nivalis från Tschuktsch-landets nordöstra kust på det utvecklingsstadium den nått, då växten försänktes i vinterdvala. Det är, såsom synes, en mycket kraftig bildning. Dess längd är 35, dess tvärdiameter 15 mm. Dess hölje utgöres af ett antal kraftiga, tjocka lågblad, hvilka antagligen i viss mån bidraga till de inre delarnas skydd, men som derjemte, och kanske hufvudsakligen, tjenstgöra såsom förvaringsrum för upplagsnäring. Åtminstone äro deras parenkymceller öfverfulla med stärkelse. Innanför dessa sitta knoppskottets assimilerande blad — de äro stora, med tydligt urskiljbara delar — och innerst sjelfva blomställningen, hvars hufvudaxel har en märkbar längd och hvars blomknoppar äro fullt tydliga, ungefär 2,5 mm. långa och med alla blommans delar ganska långt utbildade. I allmänhet hafva de arktiska örterna icke dylika knoppar. Hos somliga är det vid en ny vegetationsperiod till utveckling kommande skottet visserligen icke omgifvet af särskilda omslutande lågblad, men det utgör dock ett begränsadt helt, som under slutet af den föregående vegetationsperioden vinner en bestämd utbildning och icke utvecklar sig vidare, förr än den nya vegetationsperioden väcker det till ny verksamhet. Det gör i detta fall skäl för namnet knopp och får äfven det yttre utseendet af en knopp derigenom, att det omslutes af det blads nedre del, i hvars bladveck det

anlagts. Så är t. ex. fallet hos ranunkler. Att äfven dessa skott redan under hösten nå en hög grad af utbildning visar nedanstående figur, som återger dessa bildningar hos Ranunculus nivalis. Den ena bilden visar det i bladfoten inneslutna knoppskottet, den andra skottet frigjordt och delarna något åtskilda. Örtbladen äro färdiga, starkt utvecklade, blomknoppen stor och dess delar tydliga. Utvecklingen är vid



Vinterknoppar af Ranunculus nivalis.

vinterns början så långt framskriden, att det knappast fordras mer för att skottet skall frigöras, örtbladen träda i verksamhet och blomknoppen öppna sig, än att genom temperaturstegring växten upptinar, och att genom vattentillflöde en spänning i och sträckning af cellmassorna inträder. Någon nybildning försiggår väl, men synnerligt stor behöfver den icke vara, för att skottets alla delar skola

kunna börja sin olika verksamhet. I andra fall kommer det icke till bildning af några knoppar i vanlig mening. Växten bildar år efter år nya skott, hvilka fortsätta sin verksamhet, d. v. s. utbilda nya blad och blommor under hela vegetationsperioden. Ett eller flere år användas till skottets förstärkning. Under denna tid bär det endast vegetativa blad. Sedan det nått en viss utveckling, börjar blombildningen. Hos dessa växter finnas derför vid vegetationsperiodens början bladorgan och blomknoppar i olika utvecklingsstadier. Af de senare äro somliga nästan färdiga att öppna sig, andra nyss anlagda, och dessutom gifvas mellanstadier mellan dessa ytterligheter. Af bladen hafva somliga nått den utbildning, att de utan tvifvel genast vid vegetationsperiodens början äro i stånd att fullgöra de olika lifsfunktioner, som tillkomma örtbladen, andra åter mindre långt komna i utveckling. I alla fall hafva de arktiska örterna vid en vegetationsperiods begynnelse en betydlig mängd så väl vegetativa som florala delar så starkt utvecklade, att arbetet kan begynna med en hög grad af energi, och i synnerhet anmärkningsvärd är den höga grad af utbildning, som blomdelarna före vinterns inträde erhålla. Örter af helt olika typer förhålla sig i detta afseende fullkomligt lika. Det stora flertalet arter, som jag haft tillfälle att närmare undersöka, hafva visat stor öfverensstämmelse häri. Några arter torde jag här böra särskildt angifva. Sådana äro: Artemisia arctica, Valeriana capitata, Pedicularis-arter, Myosotis silvatica, Polemonium cœruleum, Gentiana glauca, Armeria sibirica, Sieversia glacialis, Potentilla-arter, Saxifraga hieraciifolia och andra saxifrager, Chrysosplenium alternifolium, Caltha palustris, ranunkler, Papaver nudicaule, Draba-arter, Cardamine bellidifolia, Cerastium alpinum, Oxyria digyna, Polygonum bistorta, Carex-arter och andra cyperaceer, talrika gräs, t. ex. Arctophila pendulina, Colpodium latifolium, Catabrosa algida, Hierochloa pauciflora, o. s. v.

En synnerligen stark utbildning har jag funnit blom- eller blomställningsknopparna ega hos primulaceer, Pedicularis lanata, ranunkler, Caltha palustris, Cardamine bellidifolia, Carex ursina och många gramineer. Hos vissa arter nå de en betydlig styrka redan ganska långt före vinterns inträde. Saxifraga hieraciifolia, Rhodiola rosea och Carex ursina lemna exempel på denna grupp af arter.

Det är, såsom häraf framgår, en följd af blomknopparnas starka utveckling hos arktiska växter vid vegetationsperiodens slut, att blomningsfenomenet kan inträda tidigt under den nya vegetationsperioden, redan innan temperaturen nått någon större höjd, och en följd af deras nästan lika starka utveckling hos det stora flertalet arter, att nästan hela den arktiska fanerogama växtligheten kommer samtidigt till blomning. De arktiska blomväxterna likna i detta afseende vårväxterna hos oss. Med hänsyn till blomningsfenomenets inträde är den arktiska fanerogamfloran en vårväxtflora.

Den fördel, de arktiska örterna genom denna utbildning beredt sig, är säkerligen ganska stor, och utdaningen i den angifna riktningen är helt visst att uppfatta såsom en tillpassning till de ogynsamma yttre förhållanden, under hvilka dessa växter lefva. En betydlig del af försommaren användes icke på utbildning af assimilationsskickliga blad. Sådana finnas redan utbildade från föregående vegetationsperiod och kunna, så snart temperaturförhållandena det tillåta, börja sitt arbete med nästan full styrka. Tiden för ett kraftigare assimilationsarbete har derigenom blifvit utsträckt, och derjemte är möjlighet gifven, att detta arbete och andra vegetativa lifsfunktioner kunna försiggå med full styrka under hela den tid, som är den gynsammaste härför, d. v. s. den, då temperaturen når sin största höjd. Att blomningen inträffar genast vid vegetationsperiodens början bör vara af vigt i flere hänseenden för de arktiska blom-

växterna. Blomningen kan i följd häraf utsträckas öfver en något större tidrymd, än om den infölle senare, och detta måste vara af icke ringa betydelse, då pollinationen säkerligen är fördröjd och osäker. Hos anemofilerna, de s. k. vindblommiga arterna, hämmas pollinationen af växtlighetens gleshet, och entomofilerna hafva troligen i flertalet fall att länge vänta på insektbesök i följd af insektverldens stora fattigdom. Några genomförda undersökningar föreligga icke öfver detta ämne, som vore förtjent af ett noggrant studium, särskildt emedan man allmänt betraktat de arktiska blommornas stora färgstyrka såsom en af fattigdom på insekter framkallad tillpassning. Jag kan dock af egen erfarenhet intyga, att hos många skarpt utpräglade arktiska entomofiler insektbesök äro sällsynta. Åtminstone har jag flere timmar i följd gifvit akt på dylika, för pollination färdiga växter, utan att lyckas upptäcka en enda insekt på dem eller i deras närhet, åtminstone icke någon sådan, som kunde anses egnad att förmedla pollinationen. Men icke blott blomningen kan utsträckas utan, hvad som väl är vigtigare, genom blomningens tidiga inträde beredes en längre tid för frömognaden, hvilken också, såsom förut framhållits, blir möjlig eller åtminstone påskyndas just derigenom, att den kommer att infalla under en tid, då värmen är störst. Det är också antagligt, att bland de arktiska blomväxterna åtskilliga finnas, hvilkas frön gro redan under samma vegetationsperiod, hvarunder de utbildats. I så fall måste det vara af vigt, att dessa frön mogna så tidigt som möjligt, på det att groddplantorna måtte erhålla största möjliga styrka före den hårda vinterns början.

Men trots det att de arktiska växterna börja sin verksamhet så tidigt och äro rustade att genast arbeta med full kraft, måste dock många af dem fortfara i det allra längsta att vara verksamma för att medhinna sin utveckling. Åtskilliga gifvas till och med, som allt detta oaktadt

icke fullgjort sina värf, då vintern lägger dem i dvala. Liksom vid vinterns slut bär också vid vinterns början det arktiska landskapet en för sydbon i viss mån främmande prägel. Det synes mig kunna sägas, att öfver vegetationen i våra nejder under hösten ligger utbredt ett drag af lugn, frivillig, eftersträfvad hvila. Växternas blad hafva fullgjort sina värf. De hafva beredt den näring, som växten för sin utveckling behöfde, och skaffat sådan i förråd för användning vid den kommande vegetationsperiodens början. De äro nu affallna eller bortvissnade. Deras kraft var uttömd. Blommornas värf är slutadt. Frukten är mogen, fröna oftast redan fallna till marken. Knopparna för nästa år äro färdigbildade. Växten har efter fulländadt arbete gått till hvila, tryggad mot den kommande vintern och rustad att, då den är slut, återtaga sin lifsverksamhet. Den polära höstvegetationen är i väsentlig grad olika. Frid och lugn hvilar ej öfver den; den bär snarare förödelsens prägel. Ett arktiskt landskap vid vinterns inbrott liknar närmast en trakt söder ut, hvilken härjats af en häftig frostnatt, innan ännu hösten var att vänta. Många växter hafva lagts i dvala, medan de ännu voro stadda i full utveckling. De stå der med förfrusna lifskraftiga blad, med svällande blomknoppar i blomställningarna, med halföppna blomknoppar, utslagna blommor, halfmogna eller nästan mogna frukter. Hvilan har ej inträdt efter förberedelse. Under det de voro som bäst verksamma, förlamades de af den stelnande kölden. De göra intryck att hafva jägtat för att nå ett mål, oroligt arbetat in i sista stund.

Det är icke ett fåtal arter, om hvilka det gäller, att de hade full lifskraft och voro stadda i full verksamhet, då denna med ens afklipptes af den plötsligt inträdande vintern. Åtskilliga af dem hade visserligen afslutat sin blomning, men de voro som bäst sysselsatta med att bringa sina fruk-

ter till mognad; kölden kom och gjorde slut på arbetet och bragte kanske död åt den unga afkomma, de höllo på att fostra och gifva nödig styrka för dess sjelfständiga tillvaro. Om vinterns härjning påminna dock de arter kraftigast, som ännu blomma, då frosten kommer. Så är fallet med rätt många, låt också vara att flere af dem medhunnit att bringa till mognad frukten efter ett antal blommor. Vid Pitlekaj gjorde jag den 28 september en för kännedom om höstflorans karakter mycket lärorik exkursion. Allt var fruset. Men af de frusna växterna hade många friska blad, blommor och mer eller mindre nära mognad komna frukter, många derjemte fullt mogna frukter. Bland de blommande arterna må följande här nämnas såsom exempel: Artemisia vulgaris, Primula borealis — en af traktens tidigast blommande växter —, Polemonium cœruleum, Gentiana glauca, Potentilla parviflora, Stellaria humifusa, Cerastium alpinum, Sagina nivalis, Elymus mollis, Poa flexuosa, Festuca rubra, Catabrosa algida. Denna utsträckning af arbetet i det längsta, d. v. s. ända till dess vintern med ens afklipper det, bör kunna uppfattas såsom en sträfvan hos dessa växter att nå en så stor utvecklingsgrad, att artens och individens bestånd betryggas. Endast härigenom blir det nog för mången arktisk växt möjligt att bereda så stor mängd upplagsnäring och utbilda vinterknopparna till den höjd, att under den kommande vegetationsperioden ett bestämdt utvecklingsstadium kan nås. En kraftigare utbildning kan gifvas åt afkomman, hvarigenom sannolikheten för den blir större att hålla sig vid lif och utbilda sig till starka växter. Ju längre tid blomningen fortfar, desto sannolikare blir pollinationen och desto större möjligheten att frambringa en större afkomma, i fall de yttre förhållandena blifva gynsamma under senare delen af sommaren eller hösten, om man så vill kalla den del af året som infaller närmast före vintern, ehuru det strängt taget i polarländerna icke gifves någon höst i van-

lig bemärkelse. Å andra sidan kan det icke nekas, att just denna nödvändighet att fortsätta verksamheten in i en ogynsam tid, liksom på försök, innebär något onaturligt och bestämdt häntyder på, att för de arter, som det göra, vegetationsperioden har otillräcklig längd. De hafva börjat sitt arbete möjligast tidigt, men hafva icke hunnit afsluta det, då deras kraft genom yttre våld förlamas eller brytes. Förklaringen härtill är antagligen den, att de växter, om hvilka detta gäller, icke ännu fullt lämpat sig efter de yttre förhållanden, under hvilka de lefva. De tillhöra möjligen den skara, hvilken inkom en gång i det arktiska området, då temperaturförhållandena voro gynsammare än nu, eller kanske äro några af dem invandrare söder ifrån, hvilka jemförelsevis sent inkommit i det arktiska området och ännu icke hunnit fullt vänja sig vid de nya förhållanden, i hvilka de inträdt, utan derför under mycken möda framsläpa ett osäkert lif.

Men bland de arktiska växterna gifves det också ett ej ringa antal, hvilkas utveckling är så hastig, att de icke behöfva ens den knappa tid, som här erbjudes dem, för att hinna det mål, som hvarje sommar är dem förelagdt. De likna många af våra vårväxter. De äro redan färdiga med sitt arbete, innan flertalet af de andra gjort det till hälften, och hvila sedan. Antagligen är detta gamla glacialväxter, hvilka under en längre tidsperiod utbildat sig i riktning att på minsta möjliga tid medhinna det under hvarje vegetationsperiod infallande lifsarbetet. Det är dessa, som kunna tränga längst mot norden och äro i stånd att bemäktiga sig de trakter, som äro ogynsammast stälda med hänsyn till vegetationsperiodens längd. Bland sådana arter förtjena i första hand att märkas Chrysosplenium alternifolium, hvilken redan i slutet af juli har mogen frukt, äfven på temligen höga breddgrader; Caltha palustris, som på 74° 45′ nordlig bredd i senare delen af augusti afslutar sin verksamhet för året; Ranunculus pygmæus, hvars mogna frukter

vid samma tid och på samma höga breddgrad affalla; Ranunculus nivalis, som träffas med mogen frukt, stora, starkt utbildade vinterknoppar och vissnade blad i första veckan af augusti, och Cardamine bellidifolia, som i slutet af juli afslutar sin blomning och i början af augusti bär mogna frukter. — Detsamma gäller, om också icke i lika hög grad, om åtskilliga andra arter, såsom Sieversia glacialis, Oxyria digyna, Lloydia serotina, Juncus biglumis, Carex misandra, Eriophorum-arter och Hierochloa pauciflora. Äfven på höga breddgrader hafva de jemförelsevis långt före vinterns inträde hunnit bringa sina frukter till mognad, samlat nödig upplagsnäring och gifvit de delar, som nästa sommar skola träda i arbete, nödig utveckling — i korthet: afslutat sitt arbete för året.

En del arktiska örter hafva, för att få tiden att räcka till, förkortat sin utveckling eller förkorta den, då de lefva under ogynsamma förhållanden. Utvecklingens mål är individens och artens bestånd. Utvecklingsarbetet är sålunda riktadt dels på att gifva individen den utbildning och styrka, att dess fortvaro under en kommande vegetationsperiod är betryggad, dels på frambringandet af en afkomma. Enligt regeln förutsätter denna afkomma en befruktningsakt, alltså tillvaron och utbildningen af vid befruktningen på ett eller annat sätt verksamma organ, och derjemte en viss mängd arbete, användt på dess utveckling under fosterstadiet till den grad, att den förmår föra en sjelfständig, oberoende tillvaro.

Det arbete, som en växt måste nedlägga på utbildningen af ett frö med ett lifskraftigt foster, är stort, inveckladt och medtar en betydlig tidrymd. Helt visst fordrar en förökning på könlös väg både mindre arbete, mindre omständighet och äfven mindre tid, och det synes mig derför antagligt, att detta hos åtskilliga arktiska växter regelbundet och i vissa fall uteslutande förekommande repro-

duktionssätt är ett uttryck för deras behof att för tidsvinst förkorta sin utveckling. Jag vill dock uttryckligen framhålla, att detta gäller endast åtskilliga arter och endast under vissa förhållanden uteslutande. Ty på grund af den erfarenhet, jag sjelf förvärfvat mig, måste jag förkasta det påstående, som så ofta och af så många gjorts, att de arktiska växternas fröbildning är i högsta grad inskränkt, att det t. o. m. skulle vara ett undantagsfall, att de någon gång lyckas frambringa mogna frön. Man har gått så långt i misstro till de arktiska blomväxternas förmåga af könsreproduktion, att man framstält rent af vidunderliga teorier om vegetationens härkomst i vissa delar af det arktiska området. Så har man t. ex. sagt: Novaja Semljas vegetation måste på grund af fröbildningens omöjlighet vara nyligen invandrad och ständigt rekryterad genom nya inkomlingar, ett påstående, som saknar all sannolikhet och med största lätthet kan visas vara fullkomligt ohållbart. Enligt min erfarenhet förmår flertalet — men icke alla — arktiska växter, äfven på höga breddgrader, under vanliga år regelbundet frambringa mogen frukt. Många sätta sådan i stor myckenhet och hafva den redan tidigt färdig. På ett vid Jugor Schar den 1 augusti samladt, knappt mer än tumshögt exemplar af Cardamine bellidifolia har jag t. ex. räknat 123 mogna eller nästan mogna skidor. Cochlearia fenestrata, Sieversia glacialis och för öfrigt flere cruciferer jemte åtskilliga andra utbilda äfven på höga breddgrader en betydlig mängd mogna, starka frön. Från Novaja Semlja vid ungefär 73° nordlig bredd har jag en gång tagit hem frön och frukter af en del arter. Efter en ingalunda öm behandling om bord i ett fuktigt, litet segelfartyg såddes de i botaniska trädgården i Upsala och gåfvo upphof till plantor, som blefvo ytterligt kraftiga, rikt blombärande och utgjorde en ögonfägnad för mången. Under färden med Vega längs Sibiriens nordkust anträffade

jag tillsammans 150 arter blomväxter, af dessa ej mindre än 85 med antingen mogen frukt eller med fruktanlagen så långt utvecklade vid den tidpunkt, då de iakttogos, att de efter all sannolikhet kunde hinna sin fulla utbildning under det året och på de breddgrader, de observerades. Det bör tillika märkas, att af de öfriga 65 många anträffades endast under vegetationsperiodens början, så att det väl är möjligt, att äfven bland dem många äro att räkna bland de regelbundet fruktsättande, ehuru jag icke har några bestämda iakttagelser häröfver. Men visst är det å andra sidan, att t. o. m. vid den sibiriska kusten arter finnas, som icke under vanliga somrar komma till frömognad, och det är då ännu mindre sannolikt, att de skola kunna göra det på nordligare breddgrader och inom klimatiskt ogynsammare delar af det arktiska området. Dessa hafva emellertid ingalunda uppgifvit sin reproduktion; några af dem föröka sig tvifvels utan ganska starkt. De hafva blott slagit in på en annan väg, som hastigare och beqvämare för till målet än reproduktionen genom frön.

Förökningen genom så kallade groddknoppar är ett dylikt slag af reproduktion. Det förekommer hos ett betydligt antal arktiska örter och leder helt visst hos åtskilliga arter till utbildning af en ganska riklig afkomma. Under stundom tillhöra groddknopparna växtens florala system. Så t. ex. hos många gräs, antingen bestämda arter eller bestämda former af vissa arter. Man kallar dessa vivipara eller ofta »gräs med axgroende vippa». Bland dylika arktiska gramineer vill jag erinra om Festuca ovina, Poa flexuosa, Aira cæspitosa. Att utbildningen af groddknoppar i stället för frön innebär en utvecklingsförkortning och en utvecklingsförenkling ligger särskildt hos gräsen i öppen dag. Vid dessa organs utbildning tillkomma inga nya delar, endast en starkare och i någon mån förändrad utveckling gifves åt delar, som skulle hafva utvecklats, för den hän-

delse en fröbildning åsyftats. På någon ny arbetsväg inslås sålunda icke. Men blomdelarna reduceras; arbetet med deras utbildning sparas. Ingen väntan på pollination behöfver ske, och hela det tidsödande och värmefordrande arbetet med fostrets utbildning och förstärkande besparas. Till samma kategori som dessa gräs, d. v. s. växter med groddknoppar i det florala systemet och undertryckt blombildning, höra åtskilliga andra arter, t. ex. Polygonum viviparum, hos hvilken stundom ingen blomma, men talrika groddknoppar utvecklas, vidare Saxifraga stellaris f. comosa, som på ogynsamma lokaler icke utbildar en enda blomma, och Saxifraga cernua, som visserligen oftast i toppen af blomställningen har en blomma, ehuru den säkerligen sällan ger upphof till mogen frukt. I andra fall tillhöra groddknopparna växtens vegetativa system. På gynsamma trakter sätta nog dessa växter mogen frukt, i hvilket fall en tvåfaldig förökning inträder, men på ogynsamma lokaler inskränkes blombildningen och kraften koncentreras på frambringandet af en groddknoppsafkomma. Bland dylika arter nämner jag Saxifraga flagellaris och Cardamine pratensis. Hos åter andra kommer det icke ens till utveckling af groddknoppar. Lifsarbetet har måst inskränkas på utbildningen af rent vegetativa delar. Äfven dessa ega dock förmåga af reproduktion, ty hos dem, lika väl som hos en stor del af de öfriga arktiska örterna, har stamsystemet en sådan utbildning, att förökning lätt kan ske och hos många sker efter jemförelsevis stor måttstock genom individualisering af biaxlar. Många hafva t. ex. rikgreniga rotstockar, och deras biaxlar komma förr eller senare att isoleras och blifva sjelfständiga individer. Så är, för att nämna ett exempel, fallet med Nardosmia frigida. Detta är en öfver större delen af det arktiska området allmänt spridd art. På de nordligare breddgraderna kommer den icke eller sällan till blomning, och endast i södra delen af området och på gyn-

samma ställen hinner den till fruktmognad. Några groddknoppar eger den icke. Öfver vida sträckor af dess nutida utbredningsområde i polarländerna är den inskränkt till reproduktion genom rhizomaxlars individualisering, och endast genom att koncentrera hela sin lifsverksamhet på det vegetativa systemets utbildning är dess fortsatta tillvaro betryggad. Men denna starka förkortning af utvecklingen gifver en tydlig häntydning om, att denna växt för närvarande lefver under förhållanden, för hvilka den icke är tillbörligen lämpad, och att den, liksom åtskilliga andra arter, inkommit under en klimatiskt mera gynsam tidsperiod i det arktiska området, der de numera hafva en starkt hotad existens och der deras utbredning säkerligen mer och mer skall inskränkas, så framt de icke förmå bättre dana sig för nu rådande förhållanden eller dessa undergå en förändring till det bättre. Deras reproduktion kan visserligen sägas vara jemförelsevis ganska riklig, men den motsäges dock genom årliga förluster i individantalet, genom individers död och förstöring, och mångenstädes kan under vissa somrar säkerligen individförlusten öfverstiga bildningen af nya individer.

Denna förkortning i utvecklingen, om hvilken nu talats, står, åtminstone i vissa fall, i samband med en större eller mindre materialbesparing. Och det måste vara en lifssak för de arktiska växterna att äfven på andra områden i möjligaste måtto spara material, om det skall blifva möjligt för dem att under den korta tid, som står dem till buds, medhinna den utveckling, som är dem förelagd. Ett annat uttryck för denna sparsamhet är den arktiska vegetationens litenhet. Frambringandet af stora och yppiga former förutsätter bildandet af en stor mängd byggnadsmaterial och dettas omdaning och införlifvande i växtkroppen. Härtill fordras en längre tid än den, öfver hvilken de arktiska växterna förfoga. Den arktiska växtligheten är derför en



Ledum palustre
från Pitlekaj.

miniatyrvegetation. Stora former i vanlig bemärkelse gifves det icke; de flesta äro strängt reducerade. Träd saknas. För dylika växters uppkomst fordras längre vegetationsperiod och större värme under denna period, än polarländerna erbjuda. På högre breddgrader äro buskväxter sällsynta och förkrympta till ömkliga dvergar. Af en sådan buskdverg har en bild lemnats i »Vegas färd kring Asien och Europa» (D. 2, s. 70). Den förskrifver sig från en så sydlig breddgrad som den, vid hvilken Vega-expeditionen öfvervintrade. Buskarnas årliga tillväxt är minimal, detta till och med på jemförelsevis gynsamt belägna trakter. En sådan trakt är t. ex. Dicksons hamn, hvarest de betydliga varma vattenmassor, som den väldiga Jenisej-floden för ut i Kariska hafvet, höja temperaturen och gifva större längd åt vegetationsperioden. Äfven här visade sig dock buskarna ytterst torftiga. På ett temligen stort antal exemplar af polarvidet (Salix polaris) mätte jag de under år 1878 utbildade årsskottens längd. Mätningen företogs i början af augusti, då de helt säkert nått sin fulla storlek. Denna vexlade merendels mellan 1 och 5 mm. I några fall uppgick den dock till 9 à 11 mm. Hvarje årsskott bar 2—3 örtblad, hvilka voro 7—15 mm. långa och 5—11 mm. breda. Detsamma gäller också andra arktiska buskar. Så t. ex. Ledum palustre, och det till och med så sydligt som i närheten af polcirkeln. Vid Vega-expeditionens öfvervintringsplats var denna art rätt vanlig och satte här mogen frukt. Men den var lågväxt, hade, såsom fig. å föregående sida utvisar, korta, smala årsskott och mycket små blad. Den gröfsta stam, jag lyckades finna vid sjelfva kusten, höll ej mer än 3 mm. i diameter. En ovanligt stark axel, bildad af 7 årsskott, hade en diameter af 1,0—1,5 mm. Det äldsta af dess årsskott var 16, de derpå i åldersordning följande resp. 8, 30, 25, 22, 19, 17 mm. i längd. På en axel af det vanliga slaget,

sammansatt af 6 årsskott, var det äldsta 14, de följande i ordning 10, 22, 21, 14, 12, med en tjocklek af omkring 0,8 mm. Märkas må, för att rätt fatta betydelsen af dessa siffror, att Ledum palustre t. o. m. omkring Haparanda, sålunda endast föga sydligare än Pitlekaj, utvecklar årsskott, som äro ända till 130 mm. långa. De anförda siffrorna visa, att längdtillväxten är mycket olika under olika år, hvilket väl i första hand, om också icke uteslutande, betingas af årets väderleksförhållanden. Understundom inträffar det, att en spetsknopp icke ens kommer till utveckling under den vegetationsperiod, för hvilken den är bestämd, så att följaktligen ett grensystem kan hafva lefvat under flere år, än årsskottens antal i grensystemets hufvudaxel anger. Detta står ofta i samband dermed, att på det årsskott, som uppbär spetsknoppen, en sidoknopp utvecklas, hvars utbildning fordrar så mycken kraft, att spetsknoppens utveckling undertryckes för någon tid. Samma sparsamhet med material, som visar sig vid årsskottens utbildning hos arktiska buskar, framträder äfven med hänsyn till bladen. Till hvad härom redan ofvan är antydt, skall jag lägga några uppgifter om bladens storlek hos lingon- och odonväxterna, Vaccinium vitis idæa och Myrtillus uliginosa. På den söder om Novaja Semlja liggande ön Wajgätsch är den förra temligen allmänt spridd. Dess blad äro ytterligt reducerade, så små att växten nästan är oigenkänlig. Deras längd öfverstiger knappast 4 mm., deras bredd 3,5 mm. Detsamma är fallet med Myrtillus uliginosa. Då denna växt i Skandinavien så nordligt som vid Haparanda har omkring 20 mm. långa och ofta mer än 10 mm. breda blad, blifva bladen hos en på nämnda ö förekommande arktisk varietet af denna art ytterst sällan mer än 5 mm. långa. Bredden är ungefär densamma. De lemnade figurerna af dessa båda anförda växter åskådliggöra kanske bättre än ord dessa förhållanden. Båda äro inom

polarområdet och t. o. m. så sydligt som på Wajgatsch, hvarifrån de afbildade exemplaren förskrifva sig, ömkliga pygmeer.



Myrtillus uliginosa **Vaccinium vitis idæa**
från ön Wajgatsch.

Ej fullt så tydligt som hos buskarna framträder en svag utbildning af det vegetativa systemets alla delar hos örterna. Äfven dessa äro visserligen i allmänhet små, med

korta axelleder och obetydliga blad, men några af dem nå dock stundom en storlek och en yppighet, som är aktningsbjudande inom ett så nordligt och så ofördelaktigt luftstreck. Så t. ex. Nardosmia frigida, hvilken en och annan gång på ett år utbildar fem bistammar, hvardera bärande 2—3 blad, hvilka nå en längd af åtminstone 10—11 och en bredd af 5—6 ctm. Fruktställningen blir 20 ctm. hög och derutöfver. Jemförelsevis storväxt och rikt utbildad blir också den prydliga växt, Sieversia glacialis, af hvilken en bild är lemnad i berättelsen om »Vegas färd kring Asien och Europa» (D. 1, sid. 188). Vid Dicksons hamn utvecklar den under hvarje år en stor mängd blad af jemförelsevis betydlig storlek. De nedre af dem äro i medeltal 65 mm. långa och 15 mm. breda. Dess blombärande axlar nå en höjd af 25 ctm. Saxifraga punctata är också en jemförelsevis ganska stor arktisk ört. Vid Dicksons hamn har jag funnit exemplar af denna art, som hade 200—250 mm. höga blombärande axlar och på hvarje årsskott 3—4, ända till 60 mm. långa och 30 mm. breda blad. För öfrigt är storleken och yppigheten mycket beroende af lokala förhållanden. På gynsamt belägna ställen, t. ex. solöppna sluttningar helst vid foten af fogelfjell, träffar man luxurierande former; på magra, för ishafsvindarnas råa kyla utsatta lokaler är åter hela vegetationen i högsta grad förkrympt. Bevis härpå möter man öfverallt i polarnejderna. Jemförelsevis yppiga och stora voro växterna i allmänhet på de af Jenisejflodens varma vattenmassa omgifna öarna omkring Dicksons hamn; torftiga och småväxta åter på Kap Tscheljuskin och den lilla flacka, vester om Obi-vikens mynning belägna Beli-ön eller Hvitön. Alopecurus alpinus, ett i polartrakterna allmänt utbredt gräs, blef vid Dicksons hamn ända till 500 mm. högt och hade här 200 mm. långa och omkring 5 mm. breda blad; vid Kap Tscheljuskin åter nådde det knappt 100

mm. höjd, och dess blad blefvo här knappt mer än 50 mm. långa och 2,5 mm. breda. Det likaledes i polartrakterna allmänt utbredda gräset Dupontia Fisheri var storväxt och yppigt vid Dicksons hamn, men på Hvitön en liten späd och spenslig växt. Såsom allmän regel kan dock angifvas, att den nybildning, som årligen försiggår hos polarväxterna, är ringa. Axlarna äro korta, bladen hafva ringa yta och äro få på hvarje axel. Endast så många och så stora blad, som nödvändigt behöfvas, bildas årligen. Växttäckets höjd är obetydlig. Endast ett fåtal arter utbilda axlar af något större längd, och det är först under fruktsättningen som förlängningen inträder. En beräkning har företagits af växternas höjd på Tajmurhalfön mellan 73:dje och 75:te breddgraden. Resultatet af denna kan anses hafva giltighet, åtminstone med någon modifikation, för polarväxtligheten i dess helhet. På Tajmurhalfön utgör växtlighetens medelhöjd ungefär 5 tum. Af de derifrån kända arterna visade sig $^2/_3$ vara i medeltal nära 4 tum höga, $^1/_3$ vexlade i höjd mellan 6 och 14″. För att lemna ett bevis på, huru betydlig skilnaden i storlek är mellan polarländernas och andra nordliga trakters örtvegetation, anger jag här nedan den ungefärliga höjd, resp. längd, som åtskilliga arter nå i Skandinavien och i polartrakterna:

	Skandinavien			Polarområdet	
Matricaria inodora	$^1/_2$—2	fot,	på Novaja Semlja	2	tum
Artemisia vulgaris	2—4	»	på Wajgatsch	4—5	»
Saussurea alpina	1—2	»	vid Dicksons hamn	2—3	»
Solidago virgaurea	1—2	»	vid S:t Lawrence bay	3—4	»
Pedicularis palustris	$^1/_2$—1	»	» »	2—3	»
Comarum palustre	1—2	»	vid Pitlekaj	4—5	»
Parnassia palustris	$^1/_2$—1	»	på Wajgatsch	1	»
Epilobium palustre	1—2	»	» »	2	»
Polygonum viviparum	8—12	tum,	på Spetsbergen	2—3	»
o. s. v.					

Redan förut har jag framhållit den arktiska fanerogamflorans stora fattigdom på ettåriga arter och angifvit

en antaglig orsak härtill. Möjligen står också detta förhållande i samband med nödvändigheten för det arktiska områdets växter att iakttaga största möjliga besparing med material. Skulle vi tänka oss en utbildning af växtformer försiggå med tillpassning till de arktiska ländernas korta vegetationsperiod, hvilken nödvändigt betingar sparandet af tid eller, hvad som blir detsamma, besparing af material, så måste vi ovilkorligen föreställa oss, att utvecklingen skulle gå i riktning åt fleråriga formers daning. I ettåriga växters hushållning ingår nämligen strängt taget icke sparsamhet med material. För rotens och stammens nödiga utveckling åtgår en ej ringa mängd bildad organisk substans, och dessa organ komma ju att tjenstgöra endast en kort tid, ehuru roten och en del af stammen utan synnerligt stor förändring i daningen, åtminstone för så vidt denna betingas af användt byggnadsmaterial, borde kunna tjenstgöra under flere vegetationsperioder. Den mängd organisk substans, som användes vid dessa organs uppbyggande, går vid vegetationsperiodens slut förlorad för växten, och af arbetet med deras utdaning kan svårligen största möjliga fördel anses vara dragen. Ju flere delar i arbetsdugligt skick arktiska växter under i öfrigt lika förhållanden kunna bibehålla från det ena året till det andra, desto lättare böra de hafva att på den korta vegetationstiden medhinna det under en sådan infallande arbetet. Ettåriga arter, som inkomma i polarländerna, borde derför utdanas i riktning att bli fleråriga, från att vara monokarpiska söka att bli polykarpiska. En utdaning åt detta håll synes också hafva försiggått. Åtskilliga arter, som söder om skogsgränsen, att döma af föreliggande uppgifter, bära blommor och frukt endast en gång, äro inom det arktiska området med säkerhet, åtminstone i de flesta fall, fleråriga, d. v. s. blomma och utbilda frukter flere år. Bland sådana arter kan jag ange Pedicularis palustris, Ranunculus pygmæus och Catabrosa algida.

Om det kan sägas, att ettåriga växter i viss grad ödsla med material, så kunna svårligen ej heller fleråriga örter på sydligare breddgrader helt och hållet fritagas från att göra sig skyldiga härtill. De utbilda under hvarje vegetationsperiod ett mäktigt stamsystem, och af detta öfverlefver till nästa vegetationsperiod endast den i många fall jemförelsevis ringa del, som finnes i marken och uppbär de till utbildning bestämda knopparna. Hos en Rumex-art, en Galium, en umbellat t. ex. är den öfverlefvande delen af den under vegetationsperioden utbildade stammassan ytterst obetydlig i jemförelse med den, som vid vegetationsperiodens slut upphör att vidare fungera. För uppbyggandet af denna förgängliga stammassa åtgår en högst betydande mängd material, och för dettas bildande fordras en ej ringa tid. Utvecklingen försenas, särskildt som den i början sker långsamt, innan knopparnas stamdelar nått den storlek, att det i utveckling stadda årsskottet når öfver markens yta, och innan en större bladmasssa hunnit utvecklas. Ett sådant utvecklingssätt skulle ej väl stå tillsamman med de arktiska trakternas korta vegetationsperiod och särskildt vara föga fördelaktigt inom sådana delar af det arktiska området, der de yttre förhållandena äro i högre grad ogynsamma. Här gäller det framför allt att vinna tid och i följd häraf också att förkorta utvecklingen i högsta möjliga grad. Detta måste till väsentlig del ske derigenom, att intet arbete utföres, som möjligen kan undvikas, och att det strängt sparas med den organiska substans, som en gång är bildad. De arktiska fleråriga örterna kunna hvarken utbilda rika, kraftiga vegetativa axelsystem, ej heller hafva de råd att låta de stamdelar, hvilkas utveckling medhunnits under ett års arbete, tjenstgöra endast under en vegetationsperiod. De måste bibehållas lifskraftiga och arbetsdugliga under flere på hvarandra följande år. De korta axlarna måste till åtminstone största delen fortlefva, med förmåga att deltaga i

växtens vegetativa lifsarbete. Sker detta, så dels sparas material, dels vinnes den fördelen, att de knoppar eller vinterskott, som från hvarje axel utvecklas, redan vid sitt första anlag befinna sig ofvan marken, och att deras mer eller mindre långt utbildade bladdelar derför genast äro i stånd att träda i assimilationens tjenst. Detta utvecklingssätt skulle alltså föra med sig, att assimilationsarbetet kunde börja tidigare och fortgå hastigare, samt att det bildade organiska byggnadsmaterialet uteslutande kunde användas till blommornas och fruktens utbildning och till att gifva en högre grad af utveckling åt de skott, hvilka vid nästa vegetationsperiod skola börja tjenstgöra. Detta växtsätt är också det vanliga hos arktiska växter, och dessa förtjena derför näppeligen namnet örter, som de vanligen bära. De borde snarare kallas halfbuskar eller många af dem t. o. m. buskar. Särskildt goda exempel lemna de arktiska caryophyllaceerna, i synnerhet alsinaceerna. Bilden å följande sida återger ett exemplar af en dylik växt, den i de arktiska trakterna öfverallt förekommande *Stellaria longipes* eller, såsom den vanligen brukar benämnas, *St. Edwardsii.* Exemplaret är taget vid Pitlekaj i början af sommaren 1879. Hela den afbildade delen har lefvat ofvan jord. Bladen på föregående års skott äro uttorkade. Stammen lefver, och från bladvecken börja nya årsskott att utskjuta (vid *sk*), och deras blad hafva redan hunnit en så hög grad af utveckling, att de kunnat börja det arbete, som är vegetativa blad förelagdt. Till och med omedelbart intill den florala delen af grensystemet hafva dylika unga skott börjat bildas. Vid *b* synes en blomma från föregående år. I axillerna på de blad, hvilka sitta på blomaxeln, hafva vegetativa knoppar anlagts och äro under utveckling. Figuren visar, att på ett grensystem af så ringa storlek som det afbildade en betydlig mängd skott alstras. Hade nu i stället, såsom söder ut är vanligt med fleråriga örter, alla ofvan jord varande delar vid vegetationsperiodens

slut dött bort, så skulle utbildandet af ett så stort antal årsskott betingat en kraftig och rik utveckling af växtens underjordiska stamsystem och i förening härmed en daning af en större mängd lågblad, hvilka lika litet som den i marken dolda stammassan kunde hafva medverkat vid assimilationen. Och vidare skulle, för den händelse all ny



Stellaria longipes.
Ofvanjordiskt grensystem, som öfvervintrat.

skottbildning utgått från ett underjordiskt stamsystem, en icke ringa tid åtgått, innan de nya skotten nått ofvan marken och kunnat börja sitt arbete. Detta utvecklingssätt förutsätter också, såsom lätt inses, bildning af en större mängd upplagsnäring att användas vid skottens utveckling till den höjdpunkt, att de sjelfva kunna bereda det byggnadsmaterial, som för deras vidare tillväxt är nödigt. En

fördel, som framkallas af det inslagna utvecklingssättet, är den, att axelsystemet kan blifva mycket rikgrenigt, utan att derför de verksamma bladen packas så tätt tillsamman, att icke ljus och luft i riklig mängd tillströmmar dem alla. Detta åter skulle blifva en följd af en talrik mängd årsskotts utveckling från ett underjordiskt stamsystem, för så vidt icke alla mellanled på stammen erhölle en större längd, hvilket åter å sin sida icke kunde ske utan användning af stor mängd både tid och byggnadsmaterial. Hvarje skott har en trefaldig uppgift att utföra: att sjelf verksamt deltaga i assimilationen, att gifva upphof till nya skott och att utbilda blommor och frukt. Men dessa trenne uppgifter fyller det icke på en vegetationsperiod. Det kan under två eller flere vegetationsperioder förblifva vegetativt, allt jemt förlängande sig och alstrande nya vegetativa skott i sina bladveck. Först när det omsider nått behörig styrka och utbildat en tillräcklig mängd vegetativa blad, börjar det sitt reproduktiva arbete, utbildande blommor och frukt. Den lemnade bilden åskådliggör detta. Axeln *a* t. ex. ingår nu i sitt andra år. I toppen har den utvecklat nya blad, och sidoaxlar äro under utbildning. Möjligen skulle denna axels längdtillväxt under den ingångna vegetationsperioden afslutats genom utveckling af en toppblomma, men möjligt är ock, att dess utbildning ännu kunnat fortgå en eller annan vegetationsperiod i vegetativ riktning. Det inses lätt, att den ifrågavarande växten i skottens förmåga att på flere år fördela det arbete, som strängt taget borde utföras på ett, besitter ett kraftigt medel att betrygga sin tillvaro under de ogynsamma yttre förhållanden, mot hvilka den har att kämpa. Hvad här sagts om Stellaria longipes har sin tillämpning på de flesta arktiska caryophyllaceer, och detta står utan tvifvel i samband med dessa växters förmåga att tränga mycket högt mot norden och att härda ut äfven i sådana trakter, som äro för växtlifvet mest ofördelaktiga. Vid

Asiens nordkust är det denna familj, som näst Saxifragaceæ längst mot norr bibehåller största antalet arter. Utefter hela den norra asiatiska kuststräckan äro af familjen 11 arter kända. Af dessa finnas 5 så högt mot norr som vid Aktinia-viken, 76° 15′ n. br., och ännu på Asiens nordspets räknar familjen 3 arter. Här utgöra caryophyllaceerna 13 % af hela det kända fanerogamantalet. Men detta utvecklingssätt tillkommer icke allenast de arktiska caryophyllaceerna, utan snarare det stora flertalet arktiska örter. Eritrichium villosum, Androsace villosa, de flesta papilionaceerna och örtartade rosaceerna, flere saxifragaceer, mängden cruciferer, Papaver nudicaule, Oxyria digyna, en stor mängd gräs och halfgräs o. s. v. Hos dem alla är emellertid denna karakter icke lika starkt utpräglad, och den är det för öfrigt ej allt lika starkt hos samma art, utan beror af de olika förhållanden, under hvilka växten lefver. Den framträder mera tydligt och skarpare genomförd, i den mån växten har att kämpa mot svårare förhållanden, ett uttryck för att större sparsamhet måste iakttagas, ju ogynsammare lefnadsförhållandena äro, d. v. s. ju kortare vegetationsperioden är och ju lägre temperaturen håller sig under den för utveckling tjenliga tiden.

Till fördel för de arktiska växterna såsom kraftigt påskyndande utvecklingen skulle det naturligtvis vara, om icke blott de under en gifven vegetationsperiod bildade skotten helt och hållet eller till större del bibehölle sig, utan äfven om de af dem alstrade bladen kunde under en längre tid, d. v. s. öfver mer än en vegetationsperiod, hålla sig lifskraftiga och arbetsdugliga. Många arktiska buskar ega också dylika blad. Så är t. ex. fallet med Androsace triflora, Diapensia lapponica, Loiseleuria procumbens, Ledum palustre, Cassiope tetragona, Vaccinium vitis idæa, Dryas octopetala, Saxifraga oppositifolia, Empetrum nigrum o. a. Bladen fortlefva mer än en vegetationsperiod och

ega förmåga att utföra alla de vegetativa bladens funktioner. Hos åtskilliga blir t. o. m. deras ålder relativt stor. Så t. ex. hos Ledum, hvars blad nå åtminstone fyra års ålder och under hela denna tid säkerligen förblifva i arbetsdugligt tillstånd. Äfven åtskilliga arktiska pilarter visa en tendens i samma riktning. Särskildt tilldrog sig detta uppmärksamheten i östra delen af Tschuktsch-landet, der den vanliga Salix Boganidensis öfver vintern hade en stor mängd blad och stipler qvarsittande. Jag vågar dock ej påstå, att dessa bladbildningar under den följande vegetationsperioden fungerade, men omöjligt är det icke, att i dem innehöllos en del ämnen, hvilka kunde vara växten till nytta. Äfven växter, hvilka vanligen bruka benämnas örter, t. ex. Saxifraga bronchialis, S. serpyllifolia, Androsace Ochotensis o. s. v., hafva blad, hvilka antagligen fungera under mer än en vegetationsperiod. Anmärkningsvärdt är för öfrigt, att det stora flertalet af de arktiska örterna eger blad, som vid slutet af den vegetationsperiod, under hvilken de utbildats, icke vissna bort, utan lefva öfver till nästa år och då vid vinterns slut se så lefnadsfriska ut, som om de helt nyligen utvuxit. Detta är icke blott fallet med sådana blad, som äro af en fastare, mera läderartad konsistens, t. ex. hos Saxifraga hieraciifolia, S. nivalis, Armeria sibirica, Alsine-arter, åtskilliga Carices o. s. v., utan äfven med sådana, som äro lösa och mera köttiga, t. ex. Cochlearia fenestrata och Halianthus peploides. Det synes mig i högsta grad sannolikt, att bladen hos dessa växter, om de också icke under den andra vegetationsperioden fullgöra alla ett örtblads funktioner, dock äro växten till nytta. Hos många bidraga de helt visst till unga delars skyddande på ett eller annat sätt, och derjemte måste de, i vissa fall åtminstone, innehålla ämnen, hvilka växten under sin vidare utveckling använder till byggnadsmaterial, och som derför sätta densamma i stånd att hastigare nå en bestämd, behöflig utbildning.

Synnerligen påtagligt är detta med den förut omnämnda Cochlearia fenestrata.

Öfverallt i de arktiska trakterna träffar man vid vinterns slut unga exemplar af denna växt, med blad, som öfvervintrat. De äro så fullkomligt friska, att man vid ytlig undersökning gerna icke kan få någon annan föreställning, än att de äro alster af den ingångna vegetationsperioden. Af öfvervintrade polarfarare, som lidit af skörbjugg, hafva de ofta samlats och ätits med stor begärlighet och visat sig kraftigt bidraga till sjukdomens förmildrande. När växten utvecklar sina blommor och mognar sina frukter, liksom utsugas dessa blad och sitta slutligen qvar såsom innehållslösa slamsor. Detsamma gäller också om Halianthus och flere andra. Det förtjenade att undersökas, om det icke är det vanliga förhållandet med de arktiska örternas blad, att de under vintern föra upplagsnäring, som vid den nya vegetationsperioden användes. Är detta fallet, så besparas de arktiska örterna härigenom en god mängd arbete, i det de icke behöfva utveckla de cellmassor, hvilka hos andra växter hafva till väsentlig uppgift att utgöra förvaringsplats för det byggnadsmaterial, som hvarje flerårig ört vid ingången af en ny vegetationsperiod behöfver för den första utbildningen af de organ, hvilka under den skola vara verksamma.

I strängt sammanhang med den sparsamhet på material, som röjer sig hos arktiska växter, står den direkta fördelen, att de under vegetationsperioden och genast vid dess början komma att ega en stor mängd organ verksamma i samma riktning. De en gång utvecklade, ofvan markens yta höjda axlarna bibehållas i lifskraftigt tillstånd, antingen helt och hållet eller åtminstone till största delen. Från dem utvecklas vid en ny vegetationsperiod en mängd nya skott, från dessa åter andra och så allt framgent under en helt säkert längre följd af vegetationsperioder. Då

nu tillika de skott, som under en vegetationsperiod skola komma till utveckling, och de blomknoppar, som då skola träda i verksamhet, redan under föregående sommar erhållit en högre grad af utbildning, så blir deraf en följd, att dessa växter, då de nått en något högre ålder, komma att ega en högst betydlig mängd assimilerande organ verksamma och en stor massa blommor, och bådadera nästan omedelbart efter vinterns slut i stånd att fullgöra det arbete, som dem tillkommer. Ett kraftigt och omfattande assimilationsarbete kan derför utföras och med full styrka fortgå under hela vegetationsperioden. Hela bladmassan är färdig nästan samtidigt. Ingen tid spilles på axlarnas utbildning i längd. Dessa förblifva korta. Hela arbetsstyrkan kan derför till en början riktas på fruktmognaden, och sedan denna försäkrats eller afslutats, på utbildningen af nya vegetativa delar för nästa vegetationsperiod.

Grenigheten drifves hos vissa arter ytterligt långt. Axlarna äro nästan oräkneliga. Hela växten antar formen af ett klot eller halfklot, och detta är så tätt sammanpackadt, att det knappast är möjligt att utan eggjern dela sönder det. Bland sådana arter förtjena framför andra att framhållas Eritrichium villosum, Draba alpina, af hvilken förut en bild är lemnad, Cerastium alpinum, särskildt den form, som kallats f. cæspitosa, Papaver nudicaule, Aira cæspitosa o. a. Naturligtvis spelar ett exemplars ålder härvid en mycket vigtig rol, så att grenigheten står i direkt förhållande till åldern. Men äfven andra omständigheter inverka i hög grad. Somliga arter hafva utan tvifvel större benägenhet än andra att förgrena sig rikligt. I allmänhet är det småbladiga arter, som drifva grenigheten mycket långt, men äfven jemförelsevis storbladiga former kunna under vissa förhållanden göra det. Så t. ex. Papaver nudicaule och Sieversia glacialis, hvilka båda, men i synnerhet den senare, för att vara arktiska växter hafva stora blad. Ju hårdare de klimatiska förhållan-

dena äro, desto starkare blir grenbildningen. Somliga arter, hvilka på mera klimatiskt gynsamma lokaler förgrena sig föga, bilda på ogynsammare ställen ytterligt täta axelsystem. Bland de 23 arter, som bebodde Asiens yttersta nordspets, hade icke mindre än 13 i följd af stark grenbildning formen af mycket täta klot- eller halfklotformiga massor. Dessa voro Eritrichium villosum, Saxifraga oppositifolia, S. decipiens, Cardamine bellidifolia, Draba alpina, Papaver nudicaule, Stellaria longipes, Cerastium alpinum, Alsine macrocarpa, Oxyria digyna, Catabrosa algida, Aira cæspitosa, Luzula arcuata, hvilka alla på andra ställen uppträda under sparsamt greniga, föga cæspitösa former.

I förening med stark grenighet står stor rikblommighet. Ofta träffar man exemplar af Papaver nudicaule med omkring hundra blommor på en gång utslagna. De fotsvida tufvorna af Eritrichium villosum äro alldeles blå af blommor. De gröna bladen framträda nästan icke, göra sig åtminstone föga gällande. Hög- och helgula eller helhvita Draba-bollar äro på klimatiskt ogynsamma platser vanliga. Då de arktiska växterna hafva mycket färgstarka blommor, blir intrycket af dylika blomrika exemplar mycket lifligt. Om dem kan man verkligen med skäl säga, att de lysa på långt håll. För pollinationen bör detta vara af icke ringa betydelse. Entomofilerna komma att inverka starkare på den fåtaliga insektverlden, och hvad anemofilerna beträffar, bör deras blomrikedom bilda en motvigt mot vegetationens gleshet. Sannolikheten för pollinationens utförande måste sålunda blifva större. Större blommängd bör under gynsamma år leda till större fruktalstring och under ogynsamma år förhindra fullständig missväxt.

På sista tiden har det sedan länge, om också först under de senare åren efter en bestämd plan, i Sverige samlade materialet af så kallade fenologiska iakttagelser blifvit bearbetadt, hvilken bearbetning ock ledt till flere mycket läro-

rika och delvis ganska oväntade slutsatser. Bland dessa må här framhållas följande. I Sverige fortgår utvecklingen vid vegetationsperiodens början allt hastigare, ju längre mot norden en företeelse hos en gifven växt inträder. Tidsskilnaden mellan de olika företeelserna hos samma växtart blir alltså mindre, ju längre mot norr växten förekommer. Så är t. ex. tidsskilnaden mellan aspens blomning och löfsprickning i Lappland mer än en månad (32 dagar) kortare än i de sydligaste delarna af Sverige. På senare stället förflyta i medeltal mellan denna växts blomning och bladens fulla utveckling 45 dagar, i Lappland deremot endast 13. Deremot fortgår det till senare delen af vegetationsperioden förlagda arbetet icke hastigare, utan snarare långsammare än i sydligare delar af landet. Tidsskilnaden mellan blomningen och fruktmognaden förblir mot norden antingen lika eller ökas. Så t. ex. förflyter mellan smultronväxtens blomning och fruktmognad i medeltal 35 dagar i sydligaste delen af Sverige, 36 dagar i Lappland; mellan samma företeelsers inträde hos röda vinbär i södra Sverige 64 dagar, i Lappland 69, sålunda ungefär lika lång tid. Dr H. W. Arnell, ur hvars förtjenstfulla afhandling: *Om vegetationens utveckling i Sverige åren 1873—75,* dessa uppgifter äro hemtade, yttrar med anledning häraf: »Öfvergå vi till att undersöka orsakerna till de nyss framhållna olikheterna mellan olika delar af vårt land uti utvecklingens hastighet under den tidigaste våren och vid löffällningen, så hafva vi först att fästa oss vid den tidigaste vårutvecklingen. Att denna uti nordligare delar af vårt land fortgår hastigare, skulle man enligt det allmänna föreställningssättet kanske vara benägen att till en stor del tillskrifva den omständigheten, att vårväxtligheten erhåller mera ljus i norden än uti sydligare delar af Sverige. Denna omständighet torde dock vara af en högst obetydlig, om ens af någon betydelse. Att så är förhållandet kunna vi sluta bland annat derutaf, att ett sådant

inflytande på utvecklingen af en rikligare tillgång på ljus ej kan förmärkas uti nordliga Sverige efter löfsprickningens slut. Ehuru dagarna i norra Sverige ända till höstdagjemningen äro längre än i sydligare delar deraf, fortgår nämligen efter löfsprickningens slut utvecklingen derstädes ej fortare.»

Dessa ur fenologiska data erhållna slutsatser synas sålunda innebära bekräftelse på en åsigt uttalad af den framstående växtgeografen GRISEBACH. På tal om det arktiska områdets flora inrymmer han visserligen, att det ännu icke är utredt, hvilket inflytande på den arktiska vegetationen det förlängda ljuset i fysiologiskt hänseende utöfvar, men framhåller dock såsom gifvet, att det icke kan påskynda växandet, emedan utvecklingsfasernas inträdande beror på temperaturstegring och alltså dessas följd i de arktiska trakterna måste fördröjas af den ringa värmemängden. Denna åsigt synes han hufvudsakligen grunda på utgången af ett experiment, anstäldt af K. v. BAER på Novaja Semlja. Denne sådde här frön af Lepidium sativum — den vanliga krassen —, och det visade sig, att de ur dessa uppkomna plantorna utvecklade sig tre gånger så långsamt som groddplantor af samma växt i S:t Petersburg. Någon slutsats om inverkan af en förlängning af den ljusa tiden kan dock icke enligt mitt förmenande dragas ur detta försök, då försöksväxten utsattes för en temperatur, som långt understeg den, vid hvilken den var van och hvilken den behöfver. Den skulle på Novaja Semlja sannolikt hafva utvecklat sig lika långsamt, om ljusförhållandena äfven varit desamma som i S:t Petersburg. Och möjligt är det ju, att om den ljusa tiden varit lika lång på båda ställena, utvecklingen skulle hafva, till följd af temperaturolikheterna, försiggått ännu långsammare på Novaja Semlja, än nu fallet visade sig vara. Huruvida en förlängning i ljustiden inverkade påskyndande på växandet eller icke, kunde först då blifva möjligt att afgöra, om växten försattes under i öfrigt lika förhållanden

på Novaja Semlja som i S:t Petersburg. I detta fall var det ju icke en, utan två faktorer som voro olika, af hvilka den ena motverkade den andra. Den fördröjande effekten af den ena kunde sålunda mer än uppväga den påskyndande inverkan af den andra.

Till bestämd förmån för den slutsats, som de fenologiska data tyckas lemna, talar detta försök icke. Men äfven denna slutsats synes mig icke utan vidare kunna antagas såsom giltig. Den innebär, att utvecklingens hastighet i nordligaste delen af Sverige i förhållande till södra delen af landet icke kan antagas betingad af den omständigheten, att vårväxtligheten erhåller mera ljus i norden än i sydligare delar af Sverige, all den stund ett sådant inflytande af en rikligare tillgång på ljus icke kan förmärkas beträffande den utveckling, som infaller under den senare delen af vegetationsperioden. Då tidsskilnaden mellan blomning och fruktmognad är för samma växt ungefär densamma i södra som i norra Sverige, så har en inverkan af den längre dagen i norden icke gjort sig gällande. Det är denna sats, som synes mig något tvifvelaktig. Dess innehåll bör ju också kunna angifvas dermed, att samma växt använder på samma arbete samma tid i norden, der beständigt ljus herskar dygnet om, som i södra Sverige, der nätterna icke äro ljusa. Men månne verkligen så är fallet? Det synes mig antagligt, att fleråriga växter, sådana som de nämnda: smultronväxten och röda vinbärsväxten, under senare delen af vegetationsperioden i sjelfva verket på samma tid utföra ett större arbete i nordliga Sverige än i södra. Detta arbete kan i allmänhet sägas omfatta fruktmognad och knopputveckling eller utveckling af de delar, hvilka under den kommande vegetationsperioden först skola träda i verksamhet. Må vi antaga, att fruktmognadsarbetet är det samma i norra som i södra Sverige. Men huru förhåller det sig väl med knopputbildningen och utbildnin-

gen af dermed analoga delar? Hafva t. ex. blomknopparna samma grad af utveckling i södra som i norra Sverige vid vegetationsperiodens slut? Kanske står den hastigare utvecklingen om våren i norra Sverige i samband dermed, att, liksom i de arktiska trakterna, här de delar, hvilka då träda i verksamhet, erhållit en högre utbildning och större styrka i norra än i södra Sverige. Är detta fallet, så har ju faktiskt växten i norr utfört ett större arbete än i söder på samma tid. I så fall har i norden en faktor inverkat stegrande på lifsverksamheten, och denna faktor kunde ju då den längre dagern vara. Det är ännu icke bevisadt, att fleråriga växters vinterknoppar äro vid vegetationsperiodens slut längre utvecklade i norra än i södra Skandinavien. Åtskilliga iakttagelser, som tyda härpå, har jag samlat, och är äfven för närvarande sysselsatt med att hopbringa dylika. Af aspen har jag undersökt blomställningsknoppar tagna vid växtens löffällning i olika delar af Skandinavien: i Piteå, Upsala och Lund. Denna undersökning visar, så vidt jag för närvarande kan bedöma denna sak, att de från norra Sverige voro vida längre utvecklade med hänsyn till blomdelarna än de från Lund. Några närmare detaljer kan jag nu ej anföra och vill det icke heller, emedan många omständigheter måste tagas i betraktande för ett fullständigt afgörande af denna invecklade fråga. Om också dessa iakttagelser på grund af sin ofullständighet icke kunna tagas såsom bevis mot den slutsats, som blifvit dragen vid bearbetning af de fenologiska data, så ådagalägga de dock, att denna slutsats icke är fullt säkert grundad, utan behöfver å nyo tagas under ompröfning. Från rent teoretisk synpunkt innebär, så vidt jag kan finna, det antagandet ingen orimlighet, att lifsverksamheten i vissa riktningar stegras i de nordliga trakterna till följd af det längre dagsljuset. Då växternas assimilationsprocess betingas af ljusets närvaro, så bör denna process också kunna utsträckas och fortgå under hela

den tid detta vilkor uppfylles. Icke kan det gerna tänkas, att en växt, utsatt för ljus dygnet om, skulle använda endast en del af denna tid till bildande af byggnadsämnen, den öfriga delen uteslutande för ombildning och användning för olika ändamål af dessa ämnen. Då alla betingelser för fortgången af denna process förefinnas så väl natt som dag, så bör den väl också fortgå hela dygnet. SCHÜBELER har i sitt arbete *die Pflanzenwelt Norwegens* anfört flere intressanta omständigheter, som häntyda på, att en sådan stegring i lifsverksamheten gör sig gällande i nordliga delarna af Norge. Färgstyrkan ökas, vissa organs storlek tilltager, aromen förhöjes. Dessa iakttagelser hafva också af andra bekräftats. Förhållandet är detsamma i Sverige. Vanliga trädgårdsväxter hafva t. ex. i Haparanda en saftigare grönska och starkare färgade blommor än längre söder ut. Blommornas doft är förhöjd, och saftiga frukters arom ökad. Åkerbärens arom är vid Haparanda under varma somrar utomordentligt stark. De verka kraftigt på munnens och svalgets slemhinnor och kunna äfven af starka personer och stora fruktälskare endast förtäras i ringa mängd för hvarje gång. Invånare i nordliga Sverige, som flyttat dit söder ifrån, känna väl dessa förhållanden, och sakkunniga veta att berätta, att officinella svenska växter i norden äro vida rikare på de verksamma beståndsdelarna än längre söder ut. Detta allt visar en förhöjd lifsverksamhet, och denna är säkerligen att sätta i beroende deraf, att växterna här uppe i följd af det förlängda ljuset kunna utsträcka assimilationsprocessen och bilda en större mängd byggnadsmaterial. Åtskilliga försök, som jag anstälde under Vega-färden, synas mig tydligt ådagalägga, att de arktiska växterna till hela dygnet utsträcka assimilationsverksamheten och i följd häraf förmå utveckla sig hastigare, än de i annat fall skulle göra. För dessa försök anser jag mig här böra lemna en kortfattad redogörelse.

I afsigt att anställa dylika försök hade jag från hemlandet medtagit en del god jord och frön af åtskilliga odlade växter. Bland dessa utvalde jag den vid växtfysiologiska försök så ofta använda, lätt odlade och hastigt växande krassen, Lepidium sativum. Då dagsljuset var beständigt dygnet om, d. v. s. ett par dagar före midten af maj månad, såddes en betydlig mängd frön i ett med den medförda jorden fyldt kärl. Detta upphängdes i gunrummets ena skylight, dit ljuset fick fritt strömma in hela dygnet. Rummets temperatur hölls genom ständig eldning vid vanlig rumsvärme. För riklig och jemn vattning af försöksväxten sörjdes omsorgsfullt. Den 21 maj började fröna att gro, och den 23 maj var antalet groddplantor betydligt. Dessa delades från denna tid i tvenne hälfter. Den ena hälften hölls under tolf timmar, från kl. 8 på qvällen till kl. 8 på morgonen, afstängd från ljus, den andra hälften lät jag vara belyst dygnet om. Alla växte fullt normalt och visade intet tecken till sjuklighet. De ständigt belysta antogo en något mörkare, saftigare färg än de andra. Efter två månaders förlopp afbröts försöket. Plantorna upptogos mycket försigtigt och rengjordes med noggranhet. På det ständigt belysta fältet funnos 83 plantor, på det under 12 timmar från ljus afstängda 80. Af hvardera slaget utvaldes de 15 största. De femton, som växt i ständigt ljus, vägde 3,78 gr., deras medellängd, räknad från hjertbladens fästpunkt till det längsta örtbladets spets, uppgick till 95,2 mm., den största plantans längd efter samma beräkning till 110 mm. De femton åter, som hållits afstängda från ljus under 12 timmar, hade en vigt af 3,53 gr., deras medellängd utgjorde 75 mm. och den största plantans längd 94 mm. Detta försök gaf sålunda till utslag, att en stegring i lifsverksamheten gjort sig gällande hos de plantor, som varit belysta under hela dygnet. Då förhållandena i öfrigt voro lika, måste denna stegring uppfattas såsom en verkan af det förlängda ljuset.

I polarländerna inhemska växter, hvilka under tidernas lopp kunnat lämpa sig efter der rådande förhållanden och bort utveckla sig till allt större förmåga att göra sig till godo den fördel den förlängda dagern erbjuder, kunde dock väntas gifva ett ännu säkrare utslag än Lepidium sativum. Jag insamlade derför en del öfvervintrade plantor af den vanliga arktiska Cochlearia fenestrata, utvalde bland dessa i möjligaste måtto lika starka exemplar och förfor med dem på samma sätt som med den förut omnämnda försöksväxten. Äfven dessa plantor, så väl de som hela tiden höllos belysta, som de hvilka under 12 timmar afstängdes från ljus, gingo väl till och utvecklade sig normalt. Försöket med dessa började den 16 juni. Det visade sig snart, att de, som voro utsatta för ständig belysning, utvecklade sig starkare. De blefvo större och tillväxte hastigare, blomningen inträdde förr och blef rikligare.

Den 29 juni hade de under 12 timmar täckta endast en blomma öppen, de under hela dygnet belysta fem; den 30 juni de förra två, de senare 6; den 13 juli de förra 8, de senare 31. Vid denna tid buro de förstnämnda 5 blomställningar med öppnade blommor och 5 med outslagna, de senare åter 8 med öppna och 3 med blommor i mer eller mindre långt framskridet knoppstadium. De förras längsta blomställning hade en höjd af 115 mm., de senares 140 mm. Det största örtbladet hos de förra hade skaftet 72 mm. långt, skifvan 8 mm. lång och 9 mm. bred; de senares största blad hade skaftet 95 mm. långt, skifvan 16 mm. lång och 20 mm. bred. Den 20 juli vägde de fem största exemplaren af dem, som varit afstängda från ljus under natten, 5,80 gr., hvart och ett sålunda i medeltal 1,16 gr.; de fem största af de för ständigt ljus utsatta 10,51 gr., i medeltal alltså 2,10 gr., följaktligen nästan dubbelt mer än de andra.

Ett likartadt resultat lemnade försök med en annan

arktisk växt, Catabrosa algida. Af denna sattes i två grupper fyra öfvervintrade unga, i möjligaste mått lika starka individer. Det ena exemplaret i hvardera gruppen hölls på vanligt sätt afstängdt från dagsljus 12 timmar af dygnet, det andra fick vara belyst dygnet om. Försöket varade från den 16 juni till den 13 juli. Vid dess slut visade plantorna följande olikheter. Af den ena gruppens tvenne plantor vägde den, som varit belyst hela dygnet, 2,45 gr.; den under 12 timmar från ljus afstängda 1,76 gr. Den förras blomställning började frambryta, den senares var ännu dold. Det belysta exemplaret i den andra försöksgruppen vägde 2,10 gr.; det som under 12 timmar hållits i mörker endast 0,96 gr., det förra hade blomställningen fullt utvecklad och blommade rikligt, det senares blomställning hade icke ännu skjutit fram.

Mot dessa försök skulle möjligen den anmärkningen kunna göras, att försöksplantorna redan voro långt utvecklade, och att den olikhet, de sinsemellan visade, derför möjligen kunde bero derpå, att de ena voro kraftigare än de andra. Jag försökte att förekomma denna invändning genom att företaga försök med plantor, som af åtminstone det yttre utseendet att döma voro hvarandra lika: lika stora, lika starka, lika rikbladiga o. s. v. Af synnerligen stor vigt kan ej en sådan invändning vara, då de med olika växter gjorda försöken alla peka åt samma håll, och då så betydliga olikheter visade sig. Men ett annat odlingsförsök är i alla händelser egnadt att förtaga en dylik invändning dess kraft. I ett fruset stycke jord, som jag den 12 maj intog för att studera några derpå lefvande alger, uppkom ett antal groddplantor af Cochlearia fenestrata. Af dessa utvalde jag de åtta kraftigaste och lät fyra af dem vara utsatta för dagsljus under hela dygnet, de fyra andra höllos i mörker under 12 timmar. Liksom vid de andra försöken utvecklade sig alla exemplaren starkt och normalt.

Den 18 juni, då försöket afbröts, hade de fyra, som varit belysta, 4—6 utbildade örtblad, de andra 2—4; de förra vägde tillsamman 13,5 centigr., de senare 6 centigr. För att åskådliggöra den betydliga olikhet, de sinsemellan visade, har jag afbildat det största af hvardera gruppen.

Resultatet af de försök, för hvilka jag nu redogjort, kan jag icke tyda på annat sätt än så, att växter i de arktiska trakter, der ljus råder dygnet om, äfven under den ljusa natten fortsätta sitt assimilationsarbete, och att härigenom deras utveckling i väsentlig grad påskyndas. Alla försöksväxterna hafva utvecklat sig normalt. Alla



Cochlearia fenestrata.
Groddplantor, af hvilka *a* varit afstängd från ljus 12 timmar af dygnet, *b* deremot vuxit utsatt för ljus hela dygnet.

försöken hafva gifvit samma utslag. De individer, som påverkats af ljuset hela dygnet, hafva utvecklat sig kraftigare och starkare och bildat en större mängd organisk substans än de, hvilka under en del af dygnet afstängts från ljus. De yttre förhållandena i öfrigt hafva varit vid hvarje försök likartade. Jorden har varit lika, bevattningen densamma och temperaturen också, i det närmaste åtminstone. Möjligt är väl, att de, som hållits täckta under natten, varit utsatta för något högre temperatur och i någon mån större fuktighet, men skilnaden häri har dock säkerligen icke varit så betydlig, att så stora olikheter, som de hvilka visat sig,

endast till följd häraf kunnat uppstå. En något högre värmegrad borde dessutom väl snarare påskynda än fördröja växandet, och äfven de under hela dygnet belysta voro omgifna af luftlager, som egde en betydlig grad af fuktighet.

Är min tydning af dessa försök riktig, och de arktiska växterna sålunda under hela dygnet i stånd att utan afbrott bilda nya byggnadsämnen, så ega de häri en stark motvigt mot vegetationsperiodens korthet och ett synnerligen kraftigt medel att på den korta tid, som står dem till buds, medhinna sin utveckling.

Vi hafva hittills uteslutande egnat vår uppmärksamhet åt växtligheten på land i polartrakterna och sökt angifva några af de mest egendomliga dragen i dess lif. Må vi nu lemna denna för att se till, hvad det isrika polarhafvet bär och fostrar i sitt sköte. Från sydligare nejder känna vi, att äfven hafvet har sin växtverld, och att denna till största delen, på vissa ställen uteslutande, utgöres af de växtformer, hvilka benämnas alger. Hvar och en, som någon gång besökt den vestra kusten af Skandinavien, har säkerligen icke kunnat undgå att göra en, om också ytlig bekantskap med denna i många afseenden egendomliga växtlighet. Den börjar vid sjelfva strandbrädden, och så långt ned mot djupet ögat når kunna vi följa den. Med särskilda redskap kunna vi också jemförelsevis lätt komma till insigt om, att den sträcker sig till vida större djup, om den också der eger en mindre täthet, rikedom och yppighet. I form erbjuder den en synnerligen rik vexling, och färgrikedomen ger knappast formrikedomen efter. Visserligen är det blott tre färgtyper, som förherska, men dessa hafva att uppvisa en stor mängd af olika nyanser. En äng på hafvets botten gör ett föga mindre mäktigt intryck än en blomsterrik äng på land. Formvexlingen är nästan lika stor, och trots frånvaron af blommor visar

den ett färgspel, kanske lifligare än de flesta växtmattor på land.

Det fans en tid, då man hyste den öfvertygelsen och utgaf såsom ett faktum, att norra polarhafvet saknade all växtlighet. Måhända hade man kommit till denna uppfattning derigenom, att man helt enkelt ansåg det omöjligt, att växter, för hvilkas fortkomst och trefnad ju enligt allmän erfarenhet en större mängd värme fordrades, skulle kunna lefva i ett haf så kallt som detta, hvilket under en stor del af året var isbelagdt, och i hvilket under den öfriga delen af året mäktiga ismassor oupphörligt drefvo omkring. Men kanske låg dock till grund för denna åsigt en viss erfarenhet, och kanske stödde den sig på uppgifter, lemnade af personer, som befarit detta så ofta och i så många afseenden misskända haf. Alldeles omöjligt är det icke, ty helt visst skulle de flesta, som icke egna en närmare undersökning åt norra polarhafvets organismer, komma hem från ett besök i polartrakterna med den meningen, att hafvet icke eger några växter, åtminstone icke några, som kunna iakttagas med obeväpnadt öga. Förhållandet är nämligen det, att de bottensträckor, som kunna öfverskådas, d. v. s. strandbältet eller den litorala regionen och öfre delen af den derpå följande bottenregionen, som kallats sublitoralregionen, hvilka just äro de, som i sydligare haf bära den rikaste, yppigaste och sålunda den företrädesvis bemärkta vegetationen, att dessa sträckor i Norra Ishafvet enligt regeln helt och hållet sakna växtlighet, detta till följd af förhållanden, hvilka längre fram skola angifvas. Senare årens polarforskningar hafva emellertid genom sina metodiskt och med allt mer och mer förbättrade redskap utförda undersökningar till fullo ådagalagt den fullkomliga oriktigheten i den äldre uppfattningen. De hafva visat, att polarhafvet lika väl som polarländerna har sin växtlighet och derjemte, att växtligheten i polarhafvet intar en i vissa

fall mycket säregen ställning och har att uppvisa många egendomliga motsättningar till landtfloran. Kanske afspeglar sig hos den ännu tydligare än hos landtvegetationen den hårda strid för tillvaron, som måste utkämpas, och kanske visar den ännu tydligare än växtligheten på land den organiska naturens förmåga att böja sig efter och göra sig till herre öfver yttre förhållanden. I en framställning af polarväxternas lif, låt den också vara endast skizzerad, kan derför icke hafvets växtlighet helt och hållet förbigås med tystnad.

Redan de tidigare af de mera rent vetenskapliga polarfärderna lemnade en del upplysningar om polarhafvets växtlighet under sommartiden, men huru den förhöll sig under den långa, mörka polarvintern, derom visste man intet, förr än 1872—73 års svenska Spetsbergsexpedition företog sina ytterligt svåra och mödosamma, men också mycket lärorika vinterdraggningar. Äfven under sommaren äro hafsalgologiska forskningar, till och med i sydliga haf, förbundna med rätt stora svårigheter, men dessa äro dock ytterst obetydliga i jemförelse med dem, som den nämnda expeditionen hade att bekämpa vid de undersökningar öfver växtligheten i det af mäktiga ismassor betäckta hafvet vid Spetsbergens nordkust, som företogos under polarvintern med dess kyla och beständiga, djupa mörker. Huru dessa bedrefvos skall här ej omtalas. Må det vara nog att framhålla, att det genom dessa blef möjligt att under en hel arktisk vinter nära 80:de breddgraden så godt som dag för dag följa hafsvegetationen och derigenom komma till erfarenhet om, att på hafvets botten växter utan afbrott och med knappt minskad kraft utföra sitt lifsarbete under förhållanden, som stå i föga samklang med de herskande teorierna om växters lifsvilkor.

Mäktiga äro de ogynsamma yttre förhållanden, mot hvilka de arktiska hafsalgerna hafva att strida. Stundom

är den fiendtliga makten så stor, att striden måste uppgifvas såsom fruktlös. Ett uttryck härför är att så ofantliga bottensträckor i Ishafvet äro i saknad af växtlighet. Härvid är icke fråga om de djupa delar af hafvet, dit ej heller annorstädes det högre alglifvet förmår tränga, utan om de delar af hafsbottnen, som längre söder ut äro klädda af en rik och yppig vegetation. En af de hufvudsakliga orsakerna härtill är bottnens ogynsamma beskaffenhet.

För närvarande är den frågan icke möjlig att besvara, om bottnens kemiska beskaffenhet i någon högre grad inverkar på hafvets algvegetation. Men visst och obestridligt är det deremot, att denna växtlighet, dess utsträckning, dess rikedom och yppighet stå i väsentligt sammanhang med och beroende af bottnens fysiska beskaffenhet. Det gifves i alla haf bottensträckor, hvilkas byggnad är sådan, att den gör algers uppkomst omöjlig, ehuru öfriga förhållanden kunna vara synnerligen fördelaktiga, och å andra sidan träffar man bottensträckor klädda med en rik och yppig vegetation i haf, der en mängd fysiska förhållanden äro så ogynsamma för växtlifvet, som de gerna kunna vara det. Hafsalgerna behöfva nämligen under åtminstone någon del af sin tillvaro vara fästade vid något föremål för att kunna nå sin fulla och normala utveckling, och då i bottnens byggnad dylika föremål — stenar, mussel- och snäckskal, groft grus o. d. — icke ingå, är uppkomsten af en algväxtlighet omöjliggjord. Derför saknas också alger öfverallt, der bottnen bildas af slam, lera, fin sand och dylikt, under det en botten bestående af större och mindre stenar och hårda, helst gropiga klipphällar under vanliga förhållanden bär en rik vegetation. Det kan såsom allmänt gällande utsägas, att under i öfrigt lika förhållanden algvegetationen i hafvet har större utsträckning, af ju mindre omfång de af slam, lera och sand bildade bottensträckorna äro; den är individrikare och yppigare i den mån bottnen är gröfre och fa-

stare, men möjligen mera omvexlande, ju mera skiftande till sin sammansättning den fastare bottnen är. Utefter vida sträckor af ishafskusten gå bergarter af lösare byggnad, lösa skiffrar och sandstenar ned till och i hafvet, och här är allestädes bottnen af en sådan beskaffenhet, att blott en ytterst torftig, om ens någon algväxtlighet kan uppspira. Så är fallet utmed Spetsbergens kuster, vid vestra kusten af Novaja Semlja och äfven, såsom det vill synas, i betydliga delar af den arktiskt-amerikanska arkipelagen. Emellertid ställa sig olika delar af Ishafvet med hänsyn härtill ganska olika, men såsom allmän regel kan sägas, att öfver större delen af Ishafvet bottnen är otjenlig, och om ej uteslutande, så dock i väsentlig grad till följd häraf ofantliga bottenrymder sakna all vegetation.

Men icke ens de områden af bottnen, hvilka ega en för hafsalgers trefnad tjenlig beskaffenhet, äro i Ishafvet helt och hållet klädda med dylika växter. Det gifves här också en annan makt, mot hvilken de hafva att utstå en hård, förtvifIad strid, en strid i hvilken de oftast, om också icke alltid, ligga under. Det är isen. I största delen af polarhafvet bildar sig under vintern en gördel af tjock, grof is, som närmast intill stränderna är tätt tryckt till bottnen. På vissa ställen qvarligger den året om, på andra förstöres den visserligen, men enligt regeln först sent på året. Då Vega ankrade vid Asiens nordspets närmare slutet af augusti månad, låg isfoten qvar efter stränderna, och denna is var så grof och mäktig, att antagligen icke under den sommaren stranden kunde bli isfri. Under år 1875 voro ännu de sista dagarna af juni fjordarna på Novaja Semljas vestkust till en del isbelagda, och ännu i midten af juli det sund, som åtskiljer Novaja Semljas båda hufvudöar, till betydlig del af sin längd täckt af obrutna ismassor. Så länge denna landfasta is ligger qvar, kunna, såsom lätt inses, inga alger utveckla sig på de delar af bottnen, öfver hvilka den ut-

breder sig, och då dess smältning eller förstöring enligt regeln ej afslutas förr än sent på sommaren, sålunda blott kort innan ny is åter bildas, så är det högst sannolikt, att den tid, under hvilken en algväxtlighet på dessa bottenområden kan uppspira, skulle vara otillräcklig för en del algarter att nå sin fulla utveckling och för andra att utbilda sig till den grad, som de under andra förhållanden skulle göra det. Tillika blir det i följd af detta långa afbrott i vegetationsperioden endast undantagsvis möjligt för andra alger att trifvas på denna del af bottnen än de arter, som ega fortplantningsorgan, hvilka utan att taga skada kunna hvila under en längre del af året, utsatta för låg temperatur.

Men icke ens under den korta del af sommaren, som landfast, obruten is saknas vid Ishafvets stränder, äro de öfre bottenregionerna i skydd för inverkan af is. Då utöfvar drifisen sitt förderfliga inflytande, vare sig den ligger utmed kusterna eller mera lugnt och stilla går fram efter dessa eller af det stormupprörda hafvet framvältras med rasande våldsamhet, hvarvid väldiga block uppslungas eller uppskrufvas högt på stränderna, lemnande bottnen, der de framgått, kal och öde. Dylik is saknas ingenstädes i Ishafvet. I östra delen af Spetsbergshafvet utmed Spetsbergens vestra kust, i östra delen af Murmanska hafvet vid Novaja Semlja och i södra delen af Baffins bay äro visserligen sommartiden isförhållandena relativt gynsamma, i de båda förstnämnda hafsområdena i följd af golfströmmen, i det senare området i följd af den aflänkning mot vester, som isströmmen får, sedan den böjt om Kap Farewell, men dock torde icke ens här under något år hafvet, t. o. m. under sommartiden, vara fritt från is, om den också icke är så tät och i så stora massor sluten intill kusterna, att dessa hvarje år blifva otillgängliga. De senare årens polarfärder hafva visat, att hafvet längs Novaja Semljas ostkust

och Sibiriens nordkust är rikt på is, ehuru denna vid stränderna är mindre grof och mera fördelad, särskildt utanför mynningen af de stora sibiriska floderna, hvarest polarisens hufvudmassa hålles från land genom de mot öster gående strömsättningarna och kustisen fördelas eller smältes. Svårare äro isförhållandena norr och öster om Spetsbergen och än mer i Amerikanska Ishafvet, der engelska polarfarare endast under en hårdnackad strid mot isen och endast bit för bit kunnat utföra sitt storartade upptäcktsverk. Mest utsatt för drifisen torde dock måhända Grönlands ost- och sydkust vara, mot hvilken den från nordost och öster kommande mäktiga polarströmmen hårdt pressar sina väldiga ismassor. Drifisen, då den finnes invid kusten, utöfvar alltid en än svagare än kraftigare nötning på bottnen närmast stränderna, hvilket har till följd att alger, som möjligen sökt intaga dessa bottenregioner, lösslitas och förstöras, att massor af slam och fint grus bildas, och fasta klipphällar glättas och liksom poleras, så att sålunda bottnen göres ogynsam för algers trefnad. Detta isens förstöringsarbete befordras i viss grad af tidvattensströmningarna, ty genom dem hålles isen i beständig rörelse och genom dem kunna under vissa tider större rymder af bottnen nås och afnötas af mera grundgående is. Icke ens under vintern är den vid kusten liggande, mera sammanhängande isen i stillhet, ismassornas storlek må vara hurudan som helst. Under vintern 1872—73 var hafvet vid Spetsbergens nordkust utanför Mosselbay, den svenska expeditionens öfvervintringsplats, vissa tider täckt af flere mil breda, såsom det tycktes, hårdt sammanfrusna ismassor. Från dessa hördes oupphörligt ett gnisslande ljud, utan tvifvel uppkommet genom den gnidning isblocken och isflaken under sin ständiga höjning och sänkning och sina fram- och tillbakaskridande rörelser utöfvade på hvarandra. Genom dessa rörelser, som efter all sannolikhet åtminstone delvis föranleddes af ebb-

och flodströmningarna, måste den närmast stranden liggande delen af ismassan komma att utöfva en beständig nötning på bottnen. Under sommaren är den rörelse ebb och flod gifva åt isen stundom, särskildt i trånga sund och fjordar, mycket häftig, hvarpå skildringarna från de arktiska färderna lemna talrika bevis.

Det är ett mycket påfallande drag i den arktiska algvegetationens fördelning, att de delar af bottnen, hvilka ligga närmast stranden, den s. k. litorala regionen och öfre delen af den sublitorala regionen, områden hvilka i sydligare haf, t. ex. i norra Atlanten, ega en mycket rik och vexlande vegetation, i Ishafvet bära ingen eller en ytterst torftig växtlighet. Den ojemförligt största ytan af denna bottenzon saknar fullständigt alger, ehuru den kan ega alla betingelser för uppkomsten af sådana. Endast på ett mycket ringa antal ställen äro litorala alger anträffade, och detta har varit på områden af högst obetydligt omfång. Den litorala växtlighet, som här gifves, är sammansatt af ett jemförelsevis ringa antal arter, och af dem äro de flesta mycket sällsynta eller åtminstone mycket sällsynta såsom litorala. Dertill kommer, att de äro små och obetydliga, så att de icke i någon anmärkningsvärd grad bidraga till vegetationsprägeln. Det torde icke kunna betviflas, att detta förhållande till hufvudsakligaste delen är att tillskrifva den skadliga och förödande inverkan isen, så väl fastisen, som framför allt drifisen, utöfvar på dessa delar af bottnen. Mer än en gång hafva polarfarare anmärkt, att då större drifisstycken drifvits upp och strandat på grundare vatten, de bottensträckor, öfver hvilka dessa framgått, äro öde och växtlösa, under det intill dessa lätt iakttagbara vägar en yppig växtlighet finnes. Hvar och en, som varit i tillfälle att se, huru väldiga stenblock eller mäktiga isstycken vid ishafskusten skrufvas högt upp på stranden, kan gerna ej undgå att tillskrifva de öfre bottenregionernas brist på

vegetation isens förstörande inverkan. En annan omständighet har möjligen också under tidernas lopp medverkat, nämligen den, att allt för starkt afkylda luftlager vissa tider svepa hän öfver den under ebbtiden blottade litoralregionen och förstörande inverka på en växtlighet, som börjat uppträda. Detta kan inträffa om våren på de delar af ishafskusten, der vinterisen bryter tidigt upp, och på hösten, innan ny is bildat sig utmed stranden, eller stundom t. o. m. under högvintern då, såsom det sannolikt ej sällan händer, ismassorna plötsligt draga sig från stränderna. I de arktiska trakterna förekomma mycket tvära och starka temperaturkastningar, och det inträffar derför säkerligen icke sällan, att, såsom t. ex. fallet var en gång under 1872—73 års svenska expeditions öfvervintring på Spetsbergen, hafvet frös till vid en lufttemperatur af nära 30 grader. Verkan af en låg temperatur behöfver icke vara långvarig för att vara menlig. Liksom en skarp frostnatt är tillräcklig att skada vegetationen på land, så kunna ock de extrema temperaturgraderna i polartrakterna verka förödande på algväxtligheten, äfven om deras verkan utsträckes under ett eller annat tidvattensskifte.

Mot ett sådant antagande kan invändas, att de arktiska algerna äro mycket härdiga mot kyla. Kändt är, att det bland den arktiska algflorans arter gifvas sådana, hvilka under en hel lång arktisk vinter kunna ligga infrusna, men återtaga sin genom frosten afbrutna utveckling, då de omsider befrias från sitt kalla hölje. I en lagun vid Pitlekaj, som under vintern bottenfrös, fans, enligt iakttagelser under Vegafärden, i stor ymnighet en grön alg (Enteromorpha micrococca f. subsalsa). Då isen i lagunen smälte under slutet af juni månad, låg denna växt i stora, som det tycktes liflösa massor på lagunens botten. Efter en kort tids förlopp började den emellertid utveckla sig kraftigt genom nya skotts bildning från de delar, som öfvervintrat. Dock, hvad som gäller om

vissa, till bestämda förhållanden afpassade arter, kan icke utan vidare utsträckas såsom giltigt äfven för andra, som lefva under andra vilkor. Det är derför väl möjligt, att ofvan angifna förhållande har under tidernas lopp medverkat till frambringande af den ödslighet och ytterliga fattigdom, som utmärker de grundare delarna af bottnen vid Ishafvets kuster.

Med denna den arktiska algflorans karakter sammanhänger en anmärkningsvärd egendomlighet i dess sammansättning. Algerna i hafvet förekomma icke utan ordning blandade om hvarandra på bottnen. En bestämd lagbundenhet röjer sig fast mer i deras uppträdande. Somliga intaga uteslutande eller åtminstone företrädesvis de öfre bottenregionerna, andra bebo bottnens djupare delar. Granska vi vegetationens sammansättning på den öfre, d. v. s. den litorala bottenregionen, i t. ex. norra Atlanten, så finna vi, att den visserligen är till sin sammansättning rätt vexlande, men det är dock påtagligt, att det åtminstone i allmänhet är bruna och gröna alger, som utgöra dess väsentliga, herskande element. De bruna algerna tillhöra företrädesvis den grupp, som benämnes fucaceer, tångalger; de gröna algerna utgöra representanter för flere olika familjer. Båda dessa slags alger taga icke någon framstående del i vegetationen på djupare vatten. Om fucaceerna kan man säga, att de så godt som uteslutande tillhöra denna region. I de delar af Atlanten, der en starkare ebb och flod råder, sällar sig visserligen till de bruna och gröna algerna en rätt betydlig mängd florideer, röda alger, ehuru de till individmängd icke äro af den betydenhet, att de mera kraftigt bidraga till vegetationsprägeln. Så finner man t. ex. vid nordliga Norges kust inom litoralregionen ett ej obetydligt antal arter, af hvilka likväl endast ett fåtal, såsom Rhodomela lycopodioides, Rhodymenia palmata, Halosaccion ramentaceum och några andra, uppträder i något

större individmassa. Ett utmärkande drag för algvegetationen i Ishafvet är fattigdomen på gröna alger. Dessa äro nästan helt och hållet undertryckta. De arter, tillhörande denna alggrupp, som finnas, uppträda i mycket ringa individmängd och äro vanligtvis ytterst torftigt utbildade, stundom nästan till oigenkänlighet förkrympta. Hufvudorsaken härtill är säkert den, att i detta haf den litorala regionen, deras vanliga förekomstort, är i följd af förut angifna orsaker obeboelig. Skulle de alltså kunna förekomma här i större mängd, så måste de hålla sig till djupare delar af bottnen. Men här möta dem andra otjenliga förhållanden. Dessa alger äro ljusälskande och i behof af en större mängd ljus för att nå sin fulla och normala utveckling, men helt säkert är inom i synnerhet Ishafvets nordliga delar den ljusmängd ytterst ringa, som tillströmmar sublitoralregionen, i jemförelse med den, af hvilken alger, som uppehålla sig inom litoralregionen vid t. ex. Skandinaviens kust, komma i åtnjutande. Vid Spetsbergens nordkust är solen flere månader af året under horisonten, och i följd häraf mörkret under lång tid, t. o. m. ofvan hafvets yta, så djupt, att en menniska icke ens vid middagstid kan vägleda sig utan artificielt ljus. Ännu mörkare måste det då vara på hafvets botten, dit den sparsamma ljusmängd, som finnes, skulle hafva att bana sig väg genom flere fot mäktiga ismassor, belagda med famnsdjup snö, och dessutom genom det vattenlager, som täcker bottnen. Dessa snö- och ismassor genomsläppa ljuset endast i ringa mängd, och så länge de ligga qvar, kommer derför till hafvets botten endast en jemförelsevis obetydlig ljusmängd äfven under den del af året, då solen längre eller kortare tid är ofvan horisonten. Det är väl kändt, att den tid är kort inom betydande delar af Ishafvet, under hvilken hafvet icke är i högre eller lägre grad täckt af is. Vid Skandinaviens nordkust finnes inom litoralregionen mycket

ymnig och yppigt utbildad den gröna algen Spongomorpha arcta. Densamma växer också vid Spetsbergens och Novaja Semljas kuster och vid Sibiriens nordkust, men här vanligen på den sublitorala regionen och i torftiga, enstaka exemplar. Detsamma gäller också om några andra gröna alger. Andra omständigheter kunna visserligen hafva bidragit att framkalla denna olikhet, men kraftigaste orsaken är säkerligen att söka i en otillräcklig tillgång på ljus. Ljusmängden kan t. ex. vid Spetsbergens kust vara nog stor för dem att lefva, men ej nog stor för att de skola kunna nå någon yppigare växt och förmå bilda en så stor mängd förökningsorgan, att deras individmassa blir af någon mera betydande storlek.

Med sådana exempel som dessa för ögonen ligger ju icke något orimligt i det antagandet, att åtskilliga gröna algformer, som finnas t. ex. i nordligaste delen af Atlanten, äfven skulle kunna förekomma i Ishafvet, för så vidt icke is och andra omständigheter hindrade dem att utbreda sig öfver den öfre delen af bottnen, der de endast komma i åtnjutande af så stor mängd ljus, som för deras fortkomst är fullkomligt nödvändig.

Annorlunda förhålla sig fucaceerna och de litorala florideer, hvilka ofvan angifvits. De ingå såsom väsentliga element i Ishafvets algflora, förekomma i stora individmassor och stå i yppig utbildning icke efter sina samarter eller närmaste slägtingar längre söder ut. I Ishafvet förekomma de dock uteslutande på de djupare delarna af bottnen, der de kunna utveckla sig, skyddade för isens förstörande inverkan. Egendomligt är, att dessa, liksom också många andra arktiska arter, hvilka äfven förekomma i norra Atlanten eller här hafva mycket nära slägtingar, bibehålla samma utseende i Ishafvet som i nämnda haf, ehuru de lefva under väsentligen olika yttre förhållanden. Rhodymenia palmata och den typiska formen af Rhodomela

lycopodioides, som lefvat vid Spetsbergens eller Novaja Semljas kuster på djupt vatten, visa sig till så väl yttre som inre karakterer så fullständigt öfverensstämmande med exemplar af samma arter, hvilka växt inom litoralregionen vid Norges nordvestra kust, att äfven det mest skärpta öga icke kan finna andra än rent individuela olikheter emellan dem. Detta visar alltså, att alger och särskildt de former, som tillhöra Ishafvet, ega en stor förmåga att böja sig för yttre förhållanden, utan att i märkbar grad påverkas af dessa. Det tryck, för hvilket t. ex. en Rhodymenia palmata i Grönlandshafvet är utsatt, den temperatur, under hvilken den här lefver, och den ljusmängd, af hvilken den kommer i åtnjutande, äro i väsentlig grad skilda från dem vid Norges kust, och lika fullt kan en förändring hos växten icke iakttagas såsom följd af denna olikhet. Andra arktiska arter öfverensstämma visserligen i yttre karakterer med sina sydliga samarter, men nå dock aldrig den yppighet, frodighet och rikedom som längre söder ut. Åter andra likna väl sina samarter i söder till organens form och utbildning, men äro biologiskt olika dessa, eller också hafva olikheterna i lefnadsvilkor äfven fört med sig olikheter i den yttre utbildningen. Den förut omnämnda Rhodomela lycopodioides eger en i hafvet vid Spetsbergen allmän och ymnigt förekommande form, som blifvit kallad f. *tenuissima*. Densamma är också känd från Ochotska hafvet och Sibiriska Ishafvet. Vid Spetsbergen behöfver den utsträcka sin utveckling till hela året, men i Ochotska hafvet och i sydöstra delen af det Sibiriska Ishafvet är en del af året tillräcklig för den, hvarför den här, efter att vid vegetationsperiodens slut hafva afkastat en del af de sidoorgan, som utbildats, hvilar under någon tid, för att sedan utveckla nya delar från de öfverlefvande stam- och grenresterna. Denna olikhet i lefnadssätt medför en så betydlig olikhet i den yttre formen, att man icke skulle tveka att

betrakta Spetsbergsformen såsom artskild från den sibiriska, om man icke genom att följa växten från breddgrad till breddgrad mot norden öfvertygat sig om oriktigheten af en sådan åsigt. Något dylikt är fallet med en annan af Ishafvats vanligaste alger, en brun alg benämnd Chætopteris plumosa. Vid Spetsbergens kuster, lika väl som vid Sveriges vestra kust, utvecklar den sina förökningsorgan under vintern. Under denna tid är växtens utseende på de båda ställena mycket olika. Vid Bohuslän föregås nämligen utbildningen af de sidodelar, hvilka uppbära och närmast utveckla fortplantningsorganen, af en långt drifven upplösning af alla under den föregående delen af vegetationsperioden utvecklade, för näringsverksamheten mera särskildt bestämda organ, hvilka åter vid Spetsbergen bibehållas äfven under fortplantningstiden. Detta bör säkerligen tydas så, att denna växt i Ishafvet har behof af hela året och under denna tid af alla sina näringsorgan för att fullända sin utveckling, men deremot vid Bohusläns kust, der den lefver under gynsammare förhållanden, genom näringsarbete under endast en del af samma tid kan bilda den mängd af näring, som fordras icke blott för fortplantningsorganens utveckling, utan också för att ersätta de näringsorgan, den fälde, sedan de tjenstgjort den behöfliga tiden.

Med nutidens metoder för hafsbottnens undersökning möter det oöfvervinneliga svårigheter att erhålla någon bestämd och säker insigt om vegetationens beskaffenhet på större djup, d. v. s. på ett djup öfverstigande 20—30 famnar. De algindivider, som då och då med bottenskraporna upphemtas från dessa delar af bottnen, räcka endast till att visa, att större alger verkligen förekomma på ett så stort djup. Om vegetationens individmängd och allmänna skaplynne i öfrigt gifva de ingen upplysning. Af de undersökningar, som utförts i Ishafvet, synes framgå, att öfver den allra största delen af detta bottenområde algvegetation

saknas, och att den växtlighet, som här och der förekommer, är fattig både på arter och individer. I Ishafvet är vegetationens hufvudmassa utbredd öfver den sublitorala regionen, d. v. s. det område, som sträcker sig från ebbgränsen ned till ett djup af 20 famnar. Mäktigast och rikast utvecklad är vegetation på ett djup af 5—10 famnar. I hög grad mäktigt är det intryck denna växtlighet gör, och särskildt om den jemföres med växtligheten på land. Polarländernas kalla jord förmår endast frambringa torftiga pygmeer; polarhafvet fostrar i sitt kalla sköte nästan jätteformer; här frodas skogar af nära nog ogenomtränglig täthet och utomordentlig frodighet. Under det växttäcket på land når endast ett par tums höjd, har växtligheten i hafvet att uppvisa former, som nå 10—20 fots längd, med armstjocka stammar och bladliknande delar af flere fots bredd. I storlek och yppighet öfverträffa många af dem betydligt sina samarter eller närmaste slägtingar söder ut, åtskilliga nå en sådan frodighet, att de äro att räkna bland verldshafvets största, yppigast utbildade algformer. Sådana äro de aktiska laminarieerna, och då det är dessa, som intaga den ojemförligt största delen af den algbevuxna bottnen, kommer den arktiska algvegetationen att ega en prägel af utomordentlig storhet och yppighet. Men då dessa, ehuru rätt många till antalet, dock tillhöra ett ringa antal formtyper, och de öfriga arterna äro i jemförelse med dem allt för små och obetydliga för att kunna göra sig i högre grad gällande, får ishafsvegetationen tillika en prägel af enformighet. Och icke blott i form, utan äfven i färg saknar den omvexling. Färgtonen är dyster: laminarieernas mörkbruna färg är den herskande. De ljusare bruna nyanserna saknas nästan alldeles. Florideerna göra sig föga gällande, och deras röda färg går oftast i de allvarliga mörka skiftningarna. De gröna algerna äro, såsom redan sagts, nästan fullständigt undertryckta. De många variationer af

grönt, från det saftigaste gräsgröna till det lättaste hvit- eller gulgröna, som ge åt åtskilliga delar af vegetationen i Atlanten så stor färgrikedom, saknas hos ishafsvegetationen.

Polartrakterna äro, såsom redan framhållits, rika på skarpa, mäktiga motsättningar. Få torde dock vara bjertare än den, som denna storartade, svällande, om utomordentlig lifskraft vittnande vegetation i hafvet bildar mot de lifsvilkor, som stå den till buds. Dessa synas egnade att fullständigt undertrycka all växtlighet eller åtminstone nedsätta dess lifskraft så, att den skulle komma att bestå af idel dvergformer, men i stället utveckla sig under dem former af utomordentlig styrka och frodighet. Skarpt framträder denna motsats redan under sommaren, men ännu mäktigare gör den sig gällande under vintern. Man står inför en olöslig gåta, då med bottenskraporna från hafvets djup dessa om okufvad och yppig lifskraft talande kraftiga växtformer upphemtas, under det en mäktig ismantel höljer hafvet, då luftens temperatur är ytterligt låg och nattsvart mörker herskar äfven vid middagstid. Också om sommaren är polarhafvet kallt. Dess temperatur höjer sig icke eller föga öfver fryspunkten. Under vintern sänkes den t. o. m. ett par grader under noll. Icke ens under sommaren kan någon större ljusmängd nedtränga till de djupare delarna af hafvet; under den långa vintern måste der nere mörkret dygnet om i månadtal vara nästan fullständigt. Och här fortfar växtlifvet utan afbrott året om, vinter så väl som sommar. Den sjunkande temperaturen, det inträdande och fortfarande mörkret framkalla ingen hämning i lifsarbetet. Detta fortgår lugnt och jemt; nya delar bildas, och ur danade fortplantningsorgan af ett eller annat slag uppväxa nya individer.

Under den gynsammare årstiden är den rent vegetativa utbildningen lifligare och mera energisk, utvecklingen af fortplantningsorgan deremot starkare och rikligare under senhösten och vintern. De arktiska hafsalgerna äro sålunda

äfven de växter, hvilka under mycket långa tider kunna inneslutas i is, men dödas derigenom icke, utan återtaga med kraft sin utveckling, sedan de hämmande banden brustit. I dem ega vi växter, hvilka kunna gro vid en temperatur af —1° à —2° och, under det temperaturen knappast någonsin höjer sig öfver fryspunkten och ljustillgången är ringa, utveckla sig till storartade former och utbilda under hela eller större delen af året en oändlig mängd fortplantningsceller.

Kraftigt tala Ishafvets stolta växtformer om den organiska naturens obetvingeliga makt. Från hvilken del af jorden skall väl växtlifvet vara bannlyst, då polarländernas frusna jord hvarje sommar prydes med täcka växtformer, då det isrika polarhafvet ammar väldiga algskogar, och de ofantliga ismassor, som hölja så betydliga delar af länderna kring polen, äfven hafva sin flora.

